QL
45
M54
1840
PTIE.1,4
NH

F/2

ÉLÉMENS
DE ZOOLOGIE.

IMPRIMÉ CHEZ PAUL RENOUARD,

RUE GARANCIÈRE, N° 5, F. S.-G.

QL
45
M54
1840
ptie. 1,4
NH

590.8
M65

S. F. BAIRD.

ÉLÉMENS
DE ZOOLOGIE,

OU

LEÇONS

SUR L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET LES MOEURS DES ANIMAUX;

PAR

M. H. MILNE EDWARDS,

Membre de l'Institut (Académie des sciences) et de la Légion-d'honneur, Docteur ès-sciences et en médecine, Professeur au Muséum d'histoire naturelle, et à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures, Agrégé à la Faculté des sciences, etc.

DEUXIÈME ÉDITION.

LIBRARY, U.S. NATIONAL MUSEUM.
124536
FEB 14 1882
C
SMITHSONIAN INSTITUTION.

ANIMAUX SANS VERTÈBRES.

PARIS.
FORTIN, MASSON ET Cie, LIBRAIRES
SUCCESSEURS DE CROCHARD ET Cie,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, No I.
1843.

S. F. BAIRD.

ÉLÉMENS

DE ZOOLOGIE.

ZOOLOGIE DESCRIPTIVE.

SECOND EMBRANCHEMENT DU RÈGNE ANIMAL.

ANIMAUX ANNELÉS. (1)

§ 1071. Le plan général d'après lequel la nature a créé les animaux annelés est moins facile à définir que celui dont les vertébrés nous ont offert l'exemple; car ce plan subit des modifications plus variées et se laisse encore apercevoir chez des

Caractères généraux.

(1) Dans la classification de Cuvier que nous avons adoptée dans la première édition de cet ouvrage, le nom d'*animaux articulés* a été employé pour indiquer cet embranchement, dont les limites étaient plus étroites que celles du groupe dont nous allons nous occuper maintenant; en effet, ce grand naturaliste n'y rangeait que les annélides, les crustacés, les arachnides, et les insectes; les helminthes, les lernées et les rotateurs s'étaient relégués parmi les zoophytes, tandis que les cirrhipèdes étaient pour lui des mollusques; mais de nouvelles observations ont rendu nécessaire le rapprochement de tous ces êtres, et pour éviter la confusion, nous avons préféré réserver le nom d'*animaux articulés* pour le groupe formé par les insectes, les arachnides, les crustacés et les cirrhipèdes, et employer ici le nom d'*animaux annelés* qui, d'ailleurs, était déjà reçu dans la science.

êtres d'une structure si simple et si imparfaite, que souvent plusieurs de ses traits les plus saillans manquent à-la-fois. Pour se former une idée juste de ce *type organique*, il ne faut donc pas résumer d'abord les particularités de structure propres à tous les animaux réunis dans ce groupe immense, mais étudier en premier lieu le mode de conformation offert par les espèces les plus propres à servir de représentans de l'embranchement tout entier; puis examiner la manière dont ses caractères se modifient et s'effacent peu-à-peu vers la limite inférieure de la série.

Lorsqu'on s'en tient de la sorte à la considération des animaux qui portent de la manière la plus évidente le cachet de ce second type zoologique (les insectes, les écrevisses, ou les sangsues, par exemple), on voit que la conformation de leur système nerveux est essentiellement différente de ce que nous avons trouvé chez les vertébrés, et suffit pour distinguer ces êtres des animaux appartenant aux autres embranchemens.

Système nerveux.

§ 1072. En effet, cet appareil si important, dont le jeu règle tous les phénomènes de la vie animale et dont les fonctions doivent nécessairement être en harmonie avec son mode de conformation, se compose, ainsi que dans l'embranchement précédent, de nerfs qui se répandent dans tout le corps et de centres médullaires auxquels ces nerfs viennent aboutir; mais ces centres ne peuvent être comparés ni à l'axe cérébro-spinal, ni aux ganglions du grand sympathique chez les animaux supérieurs. Ce sont de petits ganglions disposés d'une manière parfaitement symétrique et placés par paires de chaque côté de la ligne médiane du corps, ou confondus en un certain nombre de masses impaires qui occupent cette ligne, et réunis par des cordons médullaires en une ou deux chaînes longitudinales, étendus dans une portion ou dans la totalité de la longueur du corps. L'un de ces centres nerveux occupe la tête et a été comparé au cerveau des animaux vertébrés; mais les autres ganglions, au lieu d'être placés au-dessus du tube alimentaire, sont logés au-dessous de ce canal et reposent sur la face ventrale du

Fig. 432. SYSTÈME NERVEUX D'UN INSECTE.

corps (*fig.* 433); il en résulte que les deux cordons inter-ganglionnaires par lesquels les ganglions céphaliques se trouvent unis aux ganglions ventraux sont séparés par l'œsophage, qu'ils embrassent comme le ferait un collier, et qu'on n'aperçoit du côté dorsal de l'animal rien qui puisse être comparé à une moelle épinière.

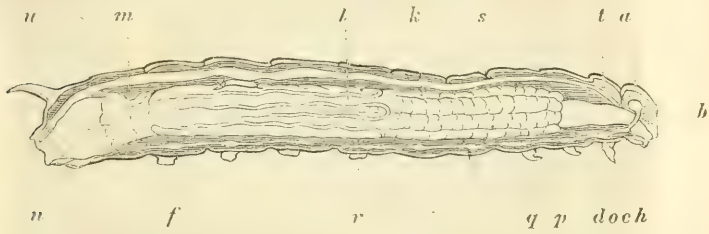


Fig. 433. ANATOMIE D'UNE CHENILLE. (1)

Le nombre de ces ganglions est en général assez considérable, et chez divers animaux annelés peu élevés dans la série zoologique, de même que chez ceux dont la structure est plus parfaite, mais dont le développement n'est pas achevé, ces centres nerveux sont tous semblables entre eux et également espacés, de façon à former, avec leurs commissures transversales et leurs troncs inter-ganglionnaires, deux cordons garnis de nœuds étendus parallèlement d'un bout du corps à l'autre, et assez semblables à une échelle de corde; mais, à mesure que l'on s'élève à des êtres plus parfaits, on voit ces mêmes ganglions se rapprocher entre eux, soit de manière à se confondre sur la ligne médiane en une seule série, soit dans le sens longitudinal, de façon à déterminer la réunion de plusieurs paires en une seule masse (*fig.* 434). Cette centralisation est quelquefois portée si loin, qu'il n'existe pour tous les anneaux du corps que deux masses nerveuses, l'une située dans la tête, l'autre dans le thorax; mais il est impossible qu'elle aille au-delà; car, ainsi que nous l'avons déjà dit, les cordons qui réunissent entre eux ces deux centres nerveux, passent de chaque côté de l'œsophage et les ganglions céphaliques sont

(1) *a* Ganglion céphalique; — *b* collier œsophagien; — *c* premier ganglion post-œsophagien; — *d* suite de la chaîne ganglionnaire; — *h* la bouche; — *t* l'œsophage; — *k* l'estomac; — *l* vaisseaux biliaires; — *m* intestin; — *n* anus; — *s* vaisseau dorsal; — *o*, *p*, *q* pattes écailleuses; — *r f* fausses pattes ou pattes membraneuses; — *u* corne dorsale.

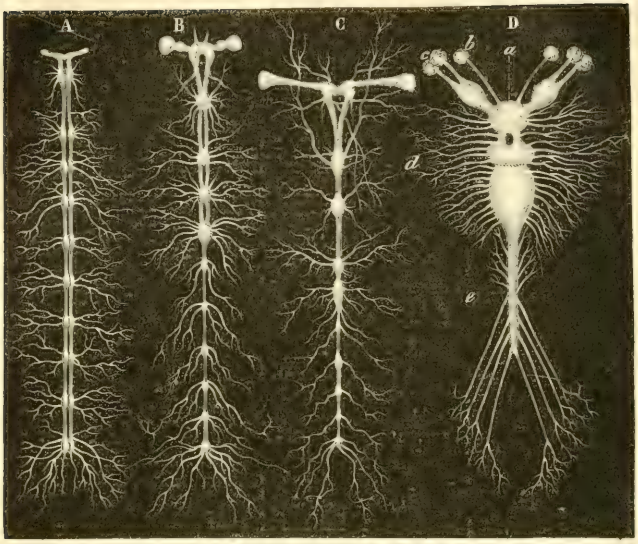


Fig. 434. SYSTÈME NERVEUX DES INSECTES. (1)

placés au-devant ou au-dessus de ce tube, tandis que les ganglions du reste du corps sont situés en arrière de l'œsophage, au-dessous du canal digestif. Quoi qu'il en soit, on peut presque toujours, par l'observation directe ou par analogie, reconnaître dans la portion œsophagienne de ce système plusieurs paires de ganglions, et toutes ses parties sont toujours parfaitement symétriques par rapport à la ligne médiane, caractères que nous ne retrouverons plus dans l'embranchement des mollusques. Enfin il est à noter aussi que l'ensemble de cet appareil ganglionnaire central se déploie sur une ligne droite d'avant en arrière.

Lorsqu'on descend dans la série zoologique, on rencontre des animaux qui offrent le même plan général de structure que les précédens, mais chez lesquels toute l'organisation se dégrade en quelque sorte, et chez lesquels le système nerveux se compose encore de deux cordons longitudinaux disposés symétri-

(1) A système nerveux d'une forficule (perce-oreille); — B système nerveux d'une sauterelle; — C système nerveux d'une lucane cerf-volant, — D système nerveux d'une punaise des bois (la pentatome grise); *a* cerveau; — *b*, *c* nerfs optiques; — *d* ganglions thoraciques; — *e* ganglions abdominaux.

quement sur les côtés de la ligne médiane de la face ventrale du corps et terminés antérieurement par une paire de ganglions, mais n'offrant pas sur le reste de leur trajet des renflemens de même nature. Enfin, ce système nerveux, rudimentaire semble disparaître à son tour chez d'autres animaux, dont l'ensemble de l'organisation ne diffère du reste que très peu de celle des espèces dont nous venons de parler.

Si nous comparions maintenant le système nerveux des animaux annelés, soit dans sa plus grande complication, soit dans son état rudimentaire, à celui des mollusques et des zoophytes, nous verrions qu'il se distingue toujours par cette tendance à la symétrie et à la disposition longitudinale; mais cette comparaison trouvera mieux sa place dans la suite de ces leçons, et nous nous bornerons à indiquer ici ce caractère, dont l'importance est plus grande qu'on ne le croirait au premier abord.

§ 1073. En effet, cette tendance à la répétition exacte des diverses parties des deux côtés d'une ligne médiane droite se montre non-seulement dans le système nerveux, mais aussi dans toutes les parties de l'économie. Ce ne sont pas seulement les organes de la vie de relation qui offrent cette symétrie, comme cela se voit chez les vertébrés, mais aussi les viscères, et l'on peut affirmer que, de tous les animaux, les annelés sont ceux qui offrent au plus haut degré le caractère de symétrie binaire. Conformation générale.

§ 1074. Un autre trait remarquable dans le mode de conformation des animaux annelés, est la tendance à la répétition de parties similaires dans le sens longitudinal. Chez la plupart de ces êtres, cette disposition est si marquée qu'elle suffit pour les faire reconnaître au premier coup-d'œil. Tout leur corps, en Anneaux.

Fig. 435. SANGSUE.

effet, est divisé en tronçons et semble composé d'une suite d'anneaux placés à la file les uns des autres. Chez les uns, cette disposition annulaire résulte seulement de l'existence d'un certain nombre de plis transversaux qui sillonnent la peau et ceignent le corps (*fig.* 435); mais, chez la plupart, l'animal est renfermé dans une sorte d'armure solide, composée d'une série d'anneaux soudés entre eux ou réunis de manière à permettre des mouvemens (*fig.* 436). Cette armure a des usages analogues à ceux de la

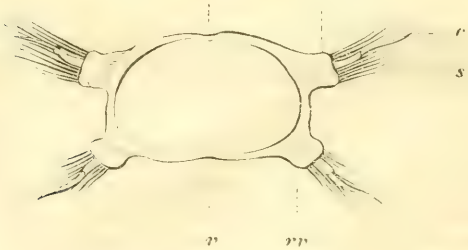
charpente intérieure des animaux vertébrés ; car elle détermine la forme générale du corps ; elle protège les parties molles ; elle donne des points d'attache aux muscles, et elle leur fournit des leviers propres à assurer la précision et la rapidité des mouvemens : aussi l'appelle-t-on souvent un *squelette extérieur* ; mais ce serait à tort que l'on voudrait y voir le représentant ou l'analogue de notre squelette ; car, dans la réalité, elle n'est autre chose que la peau devenue dure et rigide, ou même encroûtée

Fig. 436. SCOLOPENDRE.

par une sorte d'épiderme calcaire de consistance pierreuse. Pour donner une idée vraie de ses usages, aussi bien que de sa nature, il serait par conséquent préférable de le nommer un *squelette tégumentaire*.

Appendices. § 1075. Les divers anneaux ou tronçons du corps de ces animaux annelés ont toujours beaucoup de ressemblance entre eux ; quelquefois ils sont presque tous la répétition exacte les uns des autres, et toujours ils montrent une tendance remarquable vers cette uniformité de structure. Chaque anneau peut porter deux paires d'appendices ou de membres, l'une appartenant à son arceau dorsal (*fig.* 437), l'autre à son arceau ventral,

Fig. 437. (1)



(1) Coupe verticale d'un anneau du corps d'une annélide du genre amphinome : — *d* arceau dorsal ; — *v* arceau ventral ; — *rv* membre (ou rame) de l'arceau ventral ; — *rd* membre (ou rame) de l'arceau dorsal ; — *s* soie dont ces organes sont armés ; — *c* appendice nommé cirrhe.

et, lorsque ces appendices sont peu développés, et que la division du travail physiologique est peu avancée, tous les anneaux en sont effectivement pourvus : aussi le nombre de ces organes est-il quelquefois extrêmement considérable. Mais, en général, les appendices de certains anneaux acquièrent un grand développement, et, par une sorte de compensation ou de balancement organique, les autres restent rudimentaires ou ne se montrent même pas. Presque toujours les appendices de l'arceau inférieur sont les seuls qui se développent, et ils prennent des formes d'autant plus variées, que l'animal est plus élevé dans la série des êtres. Ce sont eux qui, diversement modifiés, constituent les filamens semblables à des cornes qui ornent la tête des insectes et des crustacés, et qu'on nomme antennes, les divers organes de mastication, les pattes, les nageoires, etc. (*fig.* 438). Quelquefois les appendices de l'arceau supérieur existent partout et remplissent, comme ceux de l'arceau inférieur, les fonctions de pattes (1); mais d'ordinaire ils n'existent tout au plus que sur deux des anneaux situés vers la partie moyenne du corps et constituant des ailes ou des organes analogues (2). Les pattes sont ordinairement au nombre de trois, quatre, cinq ou sept paires; quelquefois on en compte plusieurs centaines, et d'autres fois elles manquent complètement; mais alors elles sont presque toujours représentées, pour ainsi dire, par des faisceaux de soies raides, comme dans le ver de terre, par exemple.

Fig. 438. TALITRE (*grossi*).

La tendance que montrent les anneaux du corps à se répéter les uns les autres se reconnaît dans la disposition des muscles, du système nerveux et même des viscères. Chaque anneau, dans son état complet, possède une paire de ganglions; le tube digestif est étendu d'un bout du corps à l'autre et s'ouvre au-dehors par ses deux extrémités, souvent même les organes de la circulation, de la respiration et de la reproduction sont distribués avec la même uniformité, et chaque segment de l'animal représente d'une manière assez complète l'ensemble

(1) *Voyez* les annélides.
(2) *Voyez* les insectes.

de l'organisation ; aussi parmi ces êtres en est-il plusieurs qui peuvent être divisés transversalement en un certain nombre de tronçons, sans que cette mutilation entraîne la mort dans aucun des fragmens.

Résumé. § 1076. Ainsi les caractères généraux de l'embranchement des animaux annelés dépendant principalement 1° de la symétrie binaire de l'ensemble de leur organisation et plus particulièrement de leur système nerveux ; 2° de la disposition en ligne droite de la portion centrale de ce systèmes et des principaux viscères, tels que le tube digestif ; 3° de la tendance à la répétition des parties homologues dans le sens longitudinal et à la composition annulaire des corps. Mais à ces caractères il faut ajouter en général ceux tirés de l'existence et de la disposition de la chaîne ganglionnaire, de l'absence d'un axe cérébro-spinal et d'une charpente intérieure comparable au squelette des vertébrés, et de la structure de la gaîne tégumentaire.

Classification. § 1077. Nous diviserons cet embranchement en deux groupes faciles à caractériser par la structure des organes de la locomotion, savoir : les *animaux articulés* et les *vers*.

SOUS-EMBRANCHEMENT DES ANIMAUX ARTICULÉS.(1)

Caractères généraux. § 1078. Ce groupe qui a pour représentans principaux les insectes et les écrevisses, comprend tous les animaux annelés dont le corps est pourvu de *membres articulés*, tels que des pattes ou des nageoires formées de plusieurs leviers placés bout à bout et mobiles les uns sur les autres. Ce sont de tous les animaux annelés ceux qui méritent le mieux ce nom, à raison des divisions annulaires de leur tronc, et ce sont aussi de tous ces êtres, ceux chez lesquels l'organisation est la plus complexe et les facultés sont les plus parfaites.

Squelette tégumentaire § 1079. Le squelette tégumentaire constitue ordinairement une cuirasse très résistante, et enveloppe tous les appendices aussi bien que le tronc de l'animal. Il est garni intérieurement par une membrane qui paraît être analogue au chorion de la peau des animaux supérieurs et se compose essentiellement

(1) Ou *animaux articulés proprement dits*, si l'on préfère conserver à l'embranchement tout entier, d'*animaux annelés*, la dénomination d'*animaux articulés* employée par Cuvier.

d'une lame plus ou moins épaisse et non interrompue, formée à son tour par un tissu particulier d'apparence presque cornée dans la substance duquel se déposent souvent des sels calcaires. Ce tissu fournit, par l'analyse chimique, de l'albumine et quelques autres matières parmi lesquelles on remarque une substance particulière, connue sous le nom de *chitine*; dans certains points il se durcit par suite d'un travail nutritif, qui semble avoir de l'analogie avec celui que détermine l'ossification des cartilages chez les animaux supérieurs; ailleurs il conserve toujours une grande flexibilité et donne ainsi naissance à un système de pièces solides, liées entre elles par des parties membraneuses et jouissant par conséquent d'une mobilité plus ou moins grande. Quelquefois ces mêmes pièces se soudent complètement entre elles, mais en général cette union intime ne s'effectue qu'entre celles placées sur une même ligne transversale autour du tronc ou autour des membres, et les divers anneaux, ainsi formés, ne se rencontrent que par deux points opposés de leurs bords correspondans; ces points de jonction constituent des articulations, et leur position détermine la direction des mouvemens dont les segmens du squelette tégumentaire sont susceptibles. Les anneaux voisins peuvent aussi se souder entre eux et se confondre plus ou moins complètement, mais dans la plupart des cas il est encore possible de les distinguer.

§ 1080. Le nombre des anneaux du tronc est très variable, mais en général ces divers segmens se groupent entre eux, de façon à constituer trois parties assez distinctes; savoir : une tête, un thorax et un abdomen. Les appendices ou membres de la tête sont spécialement affectés aux sens et à la digestion; ils sont toujours disposés par paires, et lorsqu'ils constituent des mâchoires, ces organes sont par conséquent latéraux au lieu d'être placés l'un au-devant de l'autre comme dans l'embranchement des animaux vertébrés. Les membres thoraciques sont ordinairement les seuls qui constituent des pattes ambulatoires, et lorsque l'animal devient parasite et cesse de se mouvoir, ces organes deviennent en général rudimentaires et peuvent même disparaître complètement par les progrès de l'âge. Enfin, les appendices des divers anneaux de l'abdomen ont des usages variés et forment souvent partie de l'appareil de la génération, comme nous le verrons lorsque nous étudierons successivement les diverses classes d'animaux articulés.

§ 1081. Le système nerveux est toujours bien développé et se compose d'un nombre plus ou moins considérable de ganglions disposés par paires de chaque côté de la ligne médiane Système nerveux.

ou réunis en masses impaires sur cette même ligne et mis en communication par des cordons longitudinaux, de façon à constituer un axe ganglionnaire droit et parfaitement symétrique. On y distingue toujours une portion céphalique ou sus-œsophagienne, et une portion ventrale ou sous-intestinale (*fig.* 433); cette dernière se compose, à son tour, d'un nombre assez considérable de noyaux ganglionnaires, mais sa longueur est très variable, ce qui dépend surtout des différences que l'on remarque dans le degré de rapprochement de ces ganglions (*fig.* 434 ; quelquefois ils sont très espacés, et la chaîne formée par leur réunion occupe toute la longueur du corps; quelquefois, au contraire, ils sont concentrés dans le thorax et presque confondus entre eux; de là des modifications considérables dans la disposition générale du système nerveux ainsi que nous le verrons en traitant des insectes et surtout des crustacés.

Sens. § 1082. Chez les animaux articulés les organes des sens sont moins complets que chez les vertébrés; on ne leur connaît pas d'instrument spécial pour l'odorat, et chez la plupart d'entre eux on n'a pas encore découvert d'appareil auditif; presque tous sont pourvus d'yeux, mais la structure de ces organes diffère beaucoup de celle de l'œil chez l'homme et les autres vertébrés, et présente des particularités très remarquables que nous ferons connaître en parlant des insectes.

Fonctions de nutrition. § 1083. L'appareil digestif se compose essentiellement d'un tube alimentaire occupant toute la longueur du corps, ouvert à ses deux extrémités, et en général étendu en ligne droite; il n'est pas fixé aux parois de la cavité viscérale par un mésentère comme chez les animaux vertébrés, mais présente en général dans sa structure une grande complication. Le fluide nourrisseur est presque incolore et circule tantôt dans un appareil vasculaire incomplet, tantôt dans les lacunes qui existent entre les divers organes; mais dans tous les cas il est mis en mouvement par un cœur ou par un vaisseau contractile situé sur la ligne médiane du dos (*fig.* 433). Quant au mode de respiration, il varie dans les différentes classes dont ce sous-embranchement se compose.

Reproduction. § 1084. Ces animaux se reproduisent à l'aide d'œufs et ne sont que très rarement hermaphrodites. Ils éprouvent des mues plus ou moins nombreuses, et la plupart d'entre eux ne naissent point avec tous les organes qu'ils sont destinés à avoir, et subissent dans le jeune âge des changemens notables, souvent même de véritables métamorphoses.

Classification. § 1085. Ce groupe se compose de cinq classes, savoir : les insectes, les myriapodes, les arachnides, les crustacés et les

cirrhipèdes, que l'on peut distinguer à l'aide des caractères indiqués dans le tableau suivant.

ANIMAUX ARTICULÉS.	Respiration aérienne s'effectuant à l'aide de stigmates et de trachées ou de poches pulmonaires; sexes distincts.	Une tête distincte du thorax et garnie d'antennes.	Le corps composé de trois portions distinctes : tête, thorax, et abdomen. Trois paires de pattes ; en général des ailes. — INSECTES.
			Point de distinction entre le thorax et l'abdomen ; vingt-quatre paires de pattes ou davantage (jamais d'ailes). — MYRIAPODES.
		Point de tête distincte du thorax; point d'antennes; quatre paires de pattes. — ARACHNIDES.	
	Respiration aquatique s'effectuant par des branchies (jamais d'ailes).	Sexes séparés. Appareil locomoteur presque toujours très développé et persistant; en général cinq ou sept paires de pattes. — CRUSTACÉS.	
		Hermaphrodisme. Point d'organes de locomotion chez les individus adultes. — CIRRHIPÈDES.	

CLASSE DES INSECTES.

§ 1086. La classe des insectes se compose de tous les animaux articulés ayant le corps formé d'une tête, d'un thorax et d'un abdomen distincts et les pattes au nombre de trois paires. A ces caractères extérieurs on peut ajouter que leur respiration s'effectue à l'aide de trachées aérifères, qu'ils sont dépourvus d'un système vasculaire proprement dit, et que presque toujours ils subissent des métamorphoses dans le jeune âge ; enfin, il est aussi à noter qu'à peu d'exceptions près, ils sont pourvus d'ailes et que ce sont les seuls animaux invertébrés qui soient conformés pour le vol. Caractères généraux.

§ 1087. Le squelette tégumentaire des insectes, c'est-à-dire la couche épidermique de la peau de ces animaux, conserve quelquefois dans toute son étendue une certaine flexibilité, mais présente en général une consistance analogue à celle de la corne. Sa surface est colorée très diversement et offre souvent les teintes les plus brillantes. Squelette tégumentaire.

Le corps, ainsi que nous l'avons déjà dit, se divise en un nombre considérable d'anneaux placés bout à bout et offre trois portions bien distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen.

La *tête*, formée d'un seul tronçon, semble résulter de la soudure de plusieurs anneaux, mais ne présente que des traces très obscures de cette composition annulaire; elle porte les yeux, les antennes et l'appareil buccal. Le *thorax*, qui fait suite à la tête, se compose de trois anneaux appelés *prothorax*, *mésothorax* et *métathorax*, qui portent chacun une paire de pattes, et sont en général soudés entre eux (*fig.* 339 *d*, *f*, *i*). Lorsqu'il existe des ailes, c'est sur l'arceau dorsal des deux derniers anneaux thoraciques qu'elles s'insèrent. Enfin l'*abdomen* est d'ordinaire formé d'un nombre beaucoup plus considérable de segmens plus ou moins mobiles les uns sur les autres, et privés d'appendices; souvent même on en compte jusqu'à neuf, et chez les insectes parfaits cette portion du corps ne porte jamais ni ailes ni pattes.

Appendices. § 1088. Les membres ou appendices qui naissent de ces divers anneaux ont une structure analogue à celle du tronc de l'animal;

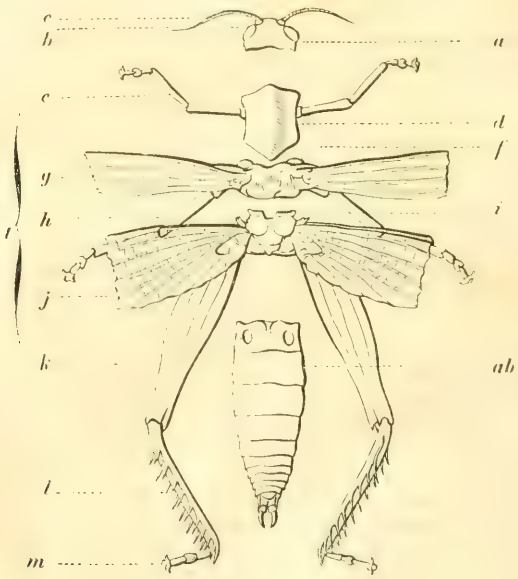


Fig. 439. SQUELETTE TÉGUMENTAIRE D'UN INSECTE. (1)

(1) Anatomie du squelette tégumentaire d'un insecte: — *a* Tête séparée du thorax; — *b* yeux; — *c* antennes; — *t* thorax; — *d* premier anneau du thorax,

ils se composent en effet de tubes à parois solides ou de lames creuses, placées bout à bout et renfermant dans leur intérieur les muscles et les nerfs destinés à les faire mouvoir. Ceux de la première paire, insérés sur la partie antérieure ou supérieure de la tête, constituent les *antennes* (*e*, *fig.* 439), organes dont la forme varie beaucoup et dont les usages ne sont pas bien connus, mais paraissent se rapporter aux sens du toucher et de l'ouïe. Les différences qu'on remarque dans leur conformation fournissent de bons caractères pour la distinction des genres et des espèces, et sont désignés par des noms particuliers, qu'il serait trop long d'énumérer ici. Les trois paires d'appendices suivans entourent la bouche et constituent les organes de mastication et de succion, dont nous exposerons bientôt la disposition. A la suite de ces appendices viennent les *pattes*, qui sont toujours au nombre de trois paires et qui s'insèrent aux trois anneaux du thorax. Chacun de ces membres se compose d'une suite d'articles placés bout à bout et mobiles les uns sur les autres; on y distingue une hanche formée de deux pièces, une cuisse, une jambe et une espèce de pied, nommé assez improprement *tarse*, et divisé en 2, 3, 4 ou 5 articles dont le dernier est armé d'ongles. La conformation des pattes varie; mais, comme on le pense bien, est toujours en rapport avec les mœurs de ces animaux. En général, ces six membres sont tous de même forme et à-peu-près de même longueur; ils sont alors affectés spécialement à la marche. Lorsque ceux de la dernière paire sont beaucoup plus longs que les autres, comme cela se remarque chez les Criquets, ils deviennent ordinairement les organes du saut; chez les insectes nageurs, tels que les Dytisques, les tarses sont aplatis, ciliés et disposés comme des rames; chez ceux qui peuvent marcher suspendus à des surfaces lisses, les mouches, par exemple, on trouve sous le dernier article de ces organes une espèce de pelote ou de ventouse propre à les faire adhérer aux corps qu'ils touchent; quelquefois aussi les pattes antérieures sont élargies comme celles des taupes, afin de servir à creuser la terre; la courtilière, insecte fouisseur assez commun dans nos campagnes, nous offre un exemple remarquable de ce mode de structure. Il existe aussi des espèces chez lesquelles ces mêmes pattes constituent des organes de préhension; la jambe étant conformée en manière de griffe et

portant les pattes de la première paire (*e*); — *f* second anneau du thorax, supportant les ailes de la première paire (*g*) et les pattes de la seconde paire (*h*); — *i* troisième anneau du thorax, supportant les ailes de la seconde paire (*j*), et les pattes de la troisième paire (*k* cuisses; *l* jambes; *m* tarse); — *a b* abdomen.

pouvant se reployer contre l'article précédent dont le bord est garni d'épines ; la mante religieuse qui habite le midi de la France est conformée de la sorte. Enfin on connaît aussi des insectes chez lesquels les pattes antérieures, réduites à un état rudimentaire et reployées contre la poitrine, ne servent plus aux mouvemens et échappent facilement à la vue, de façon qu'au premier abord on croirait ces animaux pourvus de quatre pattes seulement ; plusieurs papillons diurnes sont dans ce cas.

◊ 1089. Les ailes des insectes sont des appendices lamelleux, composés d'une double membrane, soutenue à l'intérieur par des nervures plus solides. Lorsqu'elles sont encore à peine développées, elles sont molles et flexibles, mais bientôt elles se dessèchent et demeurent raides et élastiques. En général, il en existe deux paires ; on n'en voit jamais un plus grand nombre, mais quelquefois l'une ou l'autre de ces paires manquent, et c'est toujours sur les deux derniers anneaux du thorax qu'elles naissent ; le prothorax n'en porte jamais. Leur forme varie ; lorsqu'elles servent réellement au vol, elles sont minces et transparentes, à moins d'être recouvertes par une sorte de poussière colorée formée par des écailles d'une petitesse microscopique, comme cela se voit chez les papillons ; mais souvent celles de la première paire (*a fig.* 440) deviennent épaisses, dures et opaques, et constituent des espèces de boucliers ou d'étuis nommés *élytres*, qui, dans le repos, recouvrent les ailes membraneuses (*b*) et servent à les protéger, comme cela se voit chez le hanneton, les capricornes, etc. ; d'autres fois, chez les punaises des bois, par exemple, ces mêmes ailes, encore membraneuses vers leur extrémité, deviennent dures et opaques vers leur base, et sont alors désignées sous le nom de demi-étuis ou *hémélytres* (*fig.* 441). On connaît aussi des insectes chez lesquels les ailes, au lieu d'avoir une structure lamelleuse, sont fendues en une multitude de membranes barbues sur les bords, et semblables à des plumes disposées en éventail ; cela se voit chez les Lépidoptères du genre Ptérophore. Enfin, lorsque les ailes postérieures manquent, elles sont d'or-

Fig. 440.

dinaire remplacées par deux petits filets mobiles terminés en massue que l'on nomme *balanciers* (*fig.* 442).

Fig. 441. RÉDUVE TUBERCULÉ.

Fig. 442. CONOPS.

§ 1090. Ainsi que nous l'avons déjà dit, l'abdomen ne donne insertion chez les insectes parfaits ni à des pattes, ni à des ailes; la plupart des anneaux qui composent cette portion du corps sont privés de toute espèce d'appendice, mais les segmens les plus postérieurs en portent souvent, et les formes, aussi bien que les usages de ces parties, varient beaucoup. Tantôt ce sont de simples soies ou des stylets dont les fonctions ne sont pas connues, chez les éphémères, par exemple; tantôt ces organes ont la forme de crochets et constituent une pince plus ou moins puissante, comme cela se voit chez les forficules ou perce-oreilles. D'autres fois, chez les podures, par exemple, ils sont disposés de façon à agir à la manière d'un ressort et à servir à l'animal pour se lancer en avant. Enfin, d'autres fois encore, ces appendices abdominaux offrent une structure plus compliquée, et constituent une arme offensive telle que l'aiguillon des abeilles, ou bien un instrument perforant connu sous le nom de *tarière* destiné à effectuer le dépôt des œufs dans un lieu convenable. En parlant des sauterelles, des ichneumons, etc., nous aurons l'occasion d'en faire connaître la structure.

Système nerveux.

§ 1091. Le système nerveux des insectes présente la disposition générale et la plupart des modifications que nous avons déjà signalées en traitant du sous-embranchement auquel ces animaux appartiennent (§ 1072, 1081). Il se compose principalement d'une double série de ganglions qui sont réunis entre eux par des cordons longitudinaux (*fig.* 443); leur nombre correspond à celui des anneaux, et tantôt ils sont à-peu-près également espacés et s'étendent d'un bout du corps à l'autre, tandis que d'autres fois plusieurs d'entre eux sont rapprochés de manière à constituer une masse unique (*fig.* 434). Les ganglions céphaliques présentent un développement assez grand et donnent naissance aux nerfs des antennes, des yeux, etc. La première paire de ganglions post-œsophagiens fournit les nerfs de la bouche, et les cordons qui unissent ces noyaux médullaires aux ganglions céphaliques et qui embrassent l'œsophage, donnent de chaque côté un nerf qui remonte sur l'estomac, et qui, en s'unissant avec celui du côté opposé, constitue un cordon médian situé au dessus du canal digestif, et présentant sur son trajet deux ganglions. Les trois paires de ganglions situés à la suite de ceux placés immédiatement derrière l'œsophage appartiennent aux trois anneaux du thorax, et sont le point de départ des nerfs destinés aux pattes et aux ailes; en général, elles sont très rapprochées entre elles et beaucoup plus grosses que les paires suivantes, qui appartiennent à l'abdomen, et qui varient beaucoup dans leur mode de groupement.

Fig. 443.

Organes des sens.

§ 1092. Les insectes sont pourvus de sens très développés; ils jouissent évidemment de l'ouïe et de l'odorat, aussi bien que du tact, du goût et de la vue, mais jusqu'ici on n'a pas découvert le siège de l'olfaction, et, chez la plupart de ces animaux, on n'aperçoit aucun organe spécial d'audition. Les antennes et les appendices de la bouche semblent être les principaux instrumens du toucher, et les premières servent peut-être aussi à la perception des sons. Nous ne savons aussi que peu de choses sur l'appareil du goût; mais les organes de la vue ont été mieux étudiés.

Yeux.

La structure des yeux est très différente de ce que nous avons vu chez les animaux supérieurs et de ce qui existe chez les mollusques. En général, l'organe qui, au premier

abord, paraît être un œil unique, est dans la réalité formé par l'agglomération d'une multitude de petits yeux, ayant chacun une cornée, un corps vitré de forme conique, un enduit de matière colorante et un filament nerveux particuliers. Chez la fourmi on en trouve seulement cinquante, mais chez le hanneton, on en compte près de neuf mille; les papillons en offrent plus de dix-sept mille, et on connaît des insectes qui en ont plus de vingt-cinq mille, les mordelles, par exemple. Toutes ces petites cornées sont hexagonales et sont soudées entre elles, de façon à constituer une espèce de cornée commune, dont la surface présente une multitude de divisions semblables aux mailles d'un filet, visibles seulement à l'aide d'une loupe, et c'est à raison de cette disposition que l'on donne souvent à ces *yeux composés* le nom d'*yeux à réseau* ou d'*yeux à facettes*. Du reste, chacun des petits appareils constituans de ces organes multiples est parfaitement distinct de ceux qui l'entourent, et forme avec eux un faisceau de tubes terminés chacun par un filet nerveux provenant du renflement terminal d'un même nerf optique. Presque tous les insectes sont pourvus de deux de ces yeux composés, situés d'ordinaire sur les côtés de la tête; mais quelquefois ils sont remplacés par des *yeux simples*; et d'autres fois ces deux sortes d'organes existent en même temps. Quant à la structure des yeux simples, que l'on désigne aussi sous les noms de *stemmates* ou d'*ocelles*, elle a la plus grande analogie avec celle de chacun des élémens des yeux composés. En général, les yeux simples sont réunis en groupe, au nombre de trois, vers le sommet de la tête (*fig.* 444). On ne sait rien de précis sur la manière dont ces appareils agissent sur la lumière qui les frappe, ni sur le mécanisme de la vision chez les insectes.

§ 1093. Plusieurs insectes possèdent, de même que les animaux supérieurs, la faculté de produire des sons; mais, en général, leur *chant* ne se lie pas aux mouvemens de l'air dans l'appareil respiratoire, comme chez les premiers, et dépend du frottement de certaines parties du corps les unes sur les autres, ou des mouvemens imprimés à des instrumens spéciaux par la contraction des muscles. Ainsi le bruit monotone et assourdissant de la cigale résulte de la tension et du relâchement alternatifs d'une membrane élastique disposée comme la peau d'un tambour de basque sur la base de l'abdomen; chez les criquets, ce sont certaines parties des ailes qui, en frottant l'une contre l'autre, vibrent avec intensité et qui offrent à cet effet une structure très curieuse; mais le bourdonnement des mouches paraît dépendre de la sortie rapide de l'air par les stigmates thoraciques pendant les mouvemens violens du vol. Enfin

il est d'autres insectes encore qui produisent une espèce de cri dont le mode de production n'est pas encore bien connu, tel est le papillon de nuit, connu sous le nom de *sphinx tête de mort.*

Appareil buccal.

§ 1094. La manière dont les insectes se nourrissent varie beaucoup : les uns ne vivent que du suc des plantes ou des animaux, les autres se repaissent d'alimens solides et sont ou carnivores ou phytophages, et à ces différences correspondent des modifications remarquables dans la conformation de la bouche.

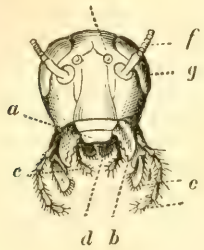


Fig. 444. TÊTE DE BLATTE *vue par devant* (1).

Chez les insectes broyeurs, cette ouverture est garnie en avant d'une pièce médiane, nommée *lèvre supérieure* ou *labre* (*a*, *fig.* 444 et 445), et présente de chaque côté une espèce de grosse dent, mobile et très dure, appelée *mandibule* (*b*), qui sert à diviser les alimens. Immédiatement en arrière des mandibules se trouve une seconde paire d'appendices, dont la structure est plus compliquée : ce sont les *mâchoires* (*c*). Chacun de ces derniers organes offre au-dedans une lame plus ou moins dure et ordinairement armée de dentelures ou de poils, et porte au côté externe une ou deux petites tiges composées de plusieurs articles et appelées *palpes maxillaires.* Enfin, derrière les mâchoires se trouve une seconde paire d'appendices, dont la base est supportée par une pièce cornée médiane, nommée *menton* (*d*). Ces appendices constituent la *languette.* Ils sont appliqués contre les mâchoires, comme ces organes sont eux-mêmes appliqués contre les mandibules, et on leur distingue aussi une paire de filamens articulés et mobiles, appelés *palpes labiaux*, parce qu'on donne ordinairement le nom de *lèvre inférieure* au menton réuni à la languette. Quant à la forme de ces diverses parties, elle varie suivant la nature et la consistance des alimens. Les palpes servent principalement à saisir

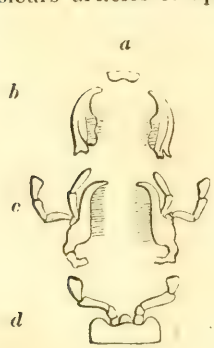


Fig. 445.

(1) *a* Labre; — *b* mandibules; — *c* mâchoires; — *d* languette; — *e* palpes labiaux; — *f* antennes; — *g* yeux composés; — *h* ocelles.

ces matières et à les maintenir entre les mandibules pendant que celles-ci les divisent.

§ 1095. Chez les insectes suceurs, les mâchoires ou le labre s'allongent de manière à constituer une espèce de pipette ou trompe tubulaire, dans l'intérieur de laquelle on trouve souvent des filamens déliés, remplissant les fonctions de petites

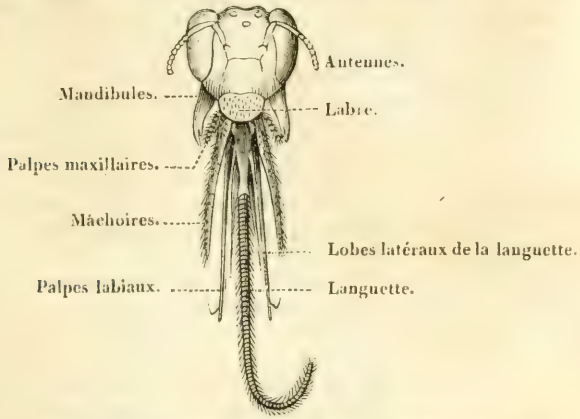


Fig. 446. TÊTE D'UN HYMÉNOPTÈRE (*Anthophora*).

lancettes, et formés par les mandibules et les mâchoires modifiées au point d'être à peine reconnaissables. Chez les abeilles et les autres insectes de l'ordre des hyménoptères, l'appareil buccal offre une disposition qui est en quelque sorte intermédiaire à ces deux états extrêmes. La lèvre supérieure (*a*, *fig.* 447) et les mandibules (*b*) ressemblent beaucoup à celles des insectes broyeurs, et la lèvre et les mandibules ne présentent même rien de très particulier; mais les mâchoires (*c*) et la languette (*d*) se sont excessivement allongées, et les premières prennent une forme tubulaire et engainent longitudinalement les côtés de la languette, de façon que ces organes, réunis en faisceaux, constituent une trompe, qui sert de conduit aux alimens, toujours mous ou liquides, dont ces insectes se nourrissent.

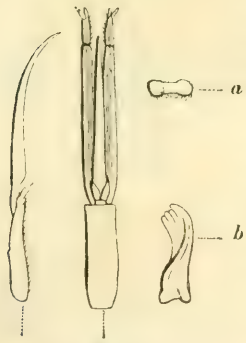


Fig. 447.

Cette trompe est mobile à sa base et flexible dans le reste de son étendue, mais ne s'enroule jamais comme nous le verrons chez les papillons. Quant aux mandibules, elles servent uniquement à découper les matières dont les hyménoptères font leur nid, ou bien à saisir et mettre à mort la proie dont ces insectes sucent les humeurs. On remarque aussi qu'il existe dans l'intérieur de la cavité buccale d'autres pièces solides, qui manquent chez les insectes broyeurs, et qui constituent des valvules destinées à fermer le pharynx toutes les fois que le mouvement de la déglutition ne s'effectue pas.

§ 1096. Chez les punaises des bois, les cigales, les pucerons et les autres insectes de l'ordre des *hémiptères*, l'appareil de succion se compose des mêmes élémens, mais ceux-ci affectent une disposition un peu différente. La bouche est armée d'un bec tubulaire et cylindrique, dirigée en bas et en arrière (*fig.* 448), et composée d'une gaîne renfermant quatre stylets; la gaîne (*a*, *fig.* 449) est à son tour formée de quatre articles placés bout à bout, et représente la lèvre inférieure; à sa base on aperçoit une pièce conique et allongée qui est l'analogue du labre; enfin, les stylets (*b*, *c*), qui ont la forme de filets grêles, raides et dentelés à leur sommet, pour pouvoir percer la peau des animaux ou les vaisseaux des plantes, sont les représentans des mandibules et des mâchoires excessivement allongées.

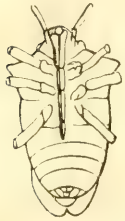


Fig. 448. PUNAISE DES BOIS.

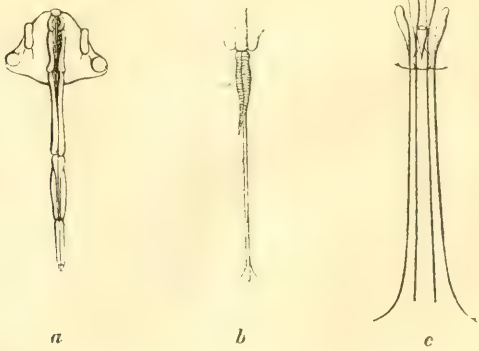


Fig. 449. APPAREIL BUCCAL D'UN HÉMIPTÈRE.

Dans les hémiptères qui vivent aux dépens des animaux, le bec est en général très robuste et replié en demi-cercle, sous la tête. Chez ceux qui se nourrissent du suc des végétaux, il est au contraire presque toujours grêle et appliqué dans le repos contre la face inférieure du thorax, entre les pattes. Sa longueur est quelquefois si considérable, qu'il dépasse en arrière l'extrémité postérieure de l'abdomen.

Chez les mouches, la trompe tantôt molle et rétractile, tantôt cornée et allongée, représente aussi la lèvre inférieure, et porte souvent à sa base des palpes; un sillon longitudinal en occupe la face supérieure et loge des stylets dont le nombre varie de deux à six, et dont les analogues chez les insectes broyeurs sont les mandibules, les mâchoires et la languette. Quelquefois cette trompe acquiert une longueur énorme (*fig.* 450), quelquefois au contraire elle est à peine visible.

Fig. 450. NÉMESTRINE LONGIROSTRE.

§ 1097. Enfin, chez les papillons (*fig.* 452), qui se nourrissent aussi de substances liquides, mais qui les trouvent au fond des fleurs et n'ont pas besoin d'instrumens vulnérans pour se les procurer, il n'existe plus de stylets faisant fonctions de lancettes, comme chez les précédens, et la bouche est garnie d'une longue trompe (*b*, *fig.* 451) roulée en spirale et composée de deux filets creusés en gouttière à leur partie interne, qui ne sont autre chose que les mâchoires excessivement allongées et modifiées dans leurs formes. A la base de cette trompe, on distingue en avant une petite pièce membraneuse, qui est le représentant du labre, et, de chaque côté, un petit tubercule, dernier vestige des mandibules (*fig.* 451). On y aperçoit aussi des rudimens de palpes maxillaires, et en arrière se trouve une pe-

tite lèvre triangulaire portant deux palpes labiaux très grands,

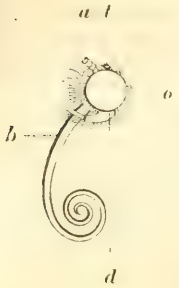


Fig. 451. TROMPE D'UN PAPILLON. (1)

Fig. 452. MORPHE HÉLÉNOR.

composés de trois articles et presque toujours velus ou garnis d'écailles (*d*).

Tube digestif.

§ 1098. Le canal alimentaire présente en général une structure assez compliquée; quelquefois il est droit et présente à-peu-près le même diamètre dans toute sa longueur; mais d'ordinaire il est plus ou moins flexueux et offre plusieurs renflemens et rétrécissemens successifs. On y distingue alors (*fig.* 453) un pharynx, un œsophage, un premier estomac ou jabot, un second estomac ou gésier, dont les parois sont musculaires et souvent armées de pièces cornées, propres à triturer des alimens; un troisième estomac, nommé *ventricule chylifique*, dont la texture est molle et délicate; un intestin grêle, un cœcum et un rectum. De même que chez les animaux supérieurs, on remarque un rapport entre la nature des alimens et le développement qu'acquiert ce canal; chez les insectes carnassiers il est, en général, très court, tandis que chez les insectes qui se nourrissent de substances végétales il est ordinairement fort long. Les alimens qui y arrivent sont d'abord imbibés de salive; l'appareil qui sécrète ce liquide consiste en un certain nombre de tubes flottans, terminés quelquefois par des espèces d'utricules et communiquant avec le pharynx par des canaux excréteurs. Une multitude de villosités dont le ventricule chylifique est ordinairement garni paraissent servir à la sécrétion d'un suc gastrique, et c'est également dans cette cavité qu'est versée la bile. Il n'existe pas de foie proprement

(1) *a* Tête; — *b* base des antennes; — *c* œil; — *d* trompe; — *e* palpes.

dit chez les insectes; mais cet organe est remplacé par des tubes longs et déliés, qui flottent dans l'intérieur de l'abdomen et débouchent supérieurement dans le ventricule chylifique (*c*, *fig.* 453). Ces *vaisseaux biliaires* tiennent aussi lieu de glandes urinaires, car il s'y forme de l'acide urique. Par un de leurs bouts ils débouchent toujours dans le ventricule chylifique, et l'autre extrémité est tantôt libre, tantôt fixée à l'intestin, soit auprès de le première ouverture, soit dans le voisinage du rectum. Enfin, on trouve encore, vers l'extrémité postérieure du canal intestinal, d'autres organes sécréteurs, qui servent à élaborer les liquides particuliers (tels que le venin de l'abeille), que plusieurs insectes font sortir de l'extrémité de leur abdomen lorsqu'on les inquiète.

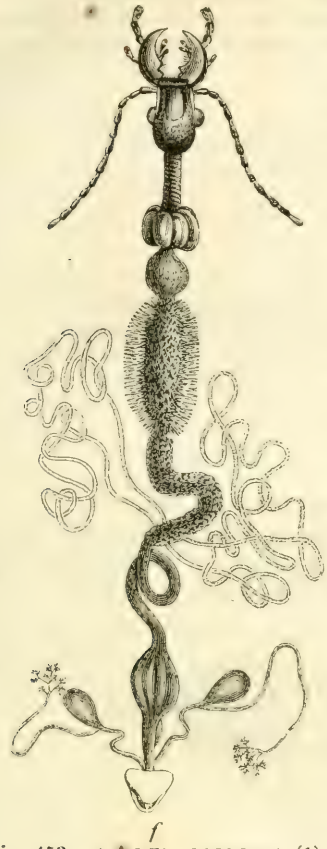


Fig. 453. APPAREIL DIGESTIF. (1)

§ 1099. Il paraîtrait que c'est par une simple imbibition que le chyle traverse les parois du tube digestif et se mêle au sang. Ce dernier liquide est aqueux et incolore; il n'est pas renfermé dans des vaisseaux et se trouve répandu dans les interstices que les organes laissent entre eux ou présentent dans la substance de leur tissu. Les insectes manquent aussi d'une circulation régulière. On distingue bien, dans certaines parties du corps, des courans même assez rapides; mais le liquide nour- Circulation.

(1) *a* Tête portant les antennes, les mandibules, etc.; — *b* jabot et gésier, suivis du ventricule chylifique; — *c* vaisseaux biliaires; — *d* intestins; — *e* organes sécréteurs; — *f* anus.

ricier ne parcourt pas un cercle de manière à revenir constamment vers son point de départ. Il n'existe effectivement chez ces animaux que des vestiges d'un appareil circulatoire (voy. § 65). On voit près de la surface dorsale du corps un tube longitudinal (*fig.* 454 et 455) qui exécute des mouvemens alternatifs de con-

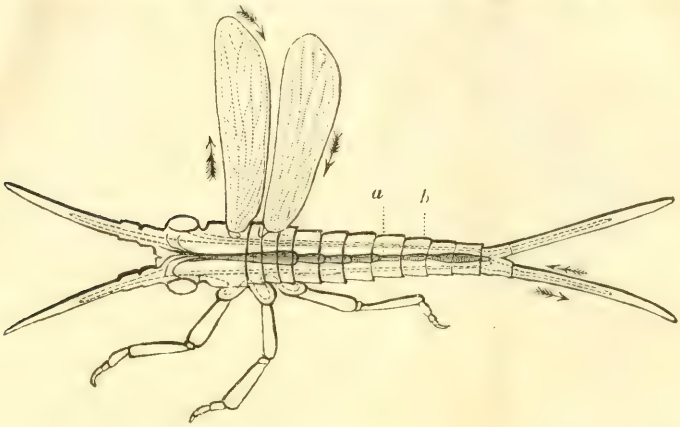


Fig. 454. CIRCULATION DANS LES INSECTES. (1)

traction et de dilatation analogues à ceux du cœur chez les animaux supérieurs ; mais ce vaisseau dorsal ne paraît fournir aucune branche. Le liquide nourricier y pénètre par des

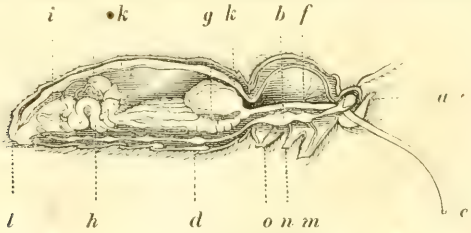


Fig. 455. VISCÈRES D'UN PAPILLON. (2)

(1) Dans cette figure les ailes n'ont été représentées que d'un côté et les pattes du côté opposé; les lignes ponctuées indiquent les courans sanguins et les flèches indiquent la direction de ces courans : *a* Vaisseau dorsal; — *b* courans labiaux.

(2) Section verticale du corps d'un sphinx : *a* Ganglion céphalique; — *b* ganglions thoraciques ; — *d* ganglions abdominaux ; — *e* trompe ; — *f* œsophage; — *g* estomac; — *h* intestins; — *i* canaux biliaires; — *k*, *k* vaisseau dorsal; — *l* anus ; — *o*, *n*, *m* base des pattes.

ouvertures latérales, garnies de valvules pour empêcher le reflux, et l'on ignore comment il s'en échappe. Du reste, le mouvement du sang ne dépend pas uniquement de cet organe ; car on a découvert récemment dans plusieurs insectes des valvules mobiles dont les battemens déterminent dans ce liquide des courans rapides, et, chose singulière, c'est dans les pattes que cet appareil est logé.

§ 1100. Le sang, devenu veineux par son action sur les divers tissus de l'économie, ne peut donc venir, dans un point déterminé du corps, se mettre en contact avec l'oxygène et reprendre ainsi ses qualités vivifiantes. Si la respiration s'était faite de la manière ordinaire à l'aide de poumons ou de la surface extérieure du corps, elle aurait été par conséquent extrêmement incomplète; mais le désavantage qui paraîtrait devoir résulter de cette grande imperfection dans la fonction si importante de la circulation, n'existe réellement pas. La nature a suppléé au transport du sang, en conduisant l'air lui-même dans toutes les parties du corps, à l'aide d'une multitude de canaux qui communiquent avec l'extérieur et se ramifient à l'infini dans la substance des organes (*fig.* 456). Ces tubes aérifères, désignés comme nous l'avons déjà dit au § 101, sous le nom de *trachées*, présentent une structure compliquée : on y distingue d'ordinaire trois tuniques, dont la moyenne est composée d'un filament cartilagineux enroulé en spirale comme un élastique de bretelles. Tantôt ils sont simples; mais d'autres fois ils présentent un certain nombre de grands renflemens en forme de vésicules molles, qui remplissent les fonctions de réservoirs à air (*h*, *fig.* 456). Les ouvertures par lesquelles l'air pénètre dans les trachées sont nommées *stigmates* : elles ressemblent en général à une petite boutonnière, mais présentent quelquefois deux valves qui s'ouvrent et se ferment comme les battans d'une porte. On en voit d'ordinaire une paire sur les parties latérales et supérieures de chaque anneau ; mais elles manquent souvent aux deux derniers segmens du thorax. Quant au mécanisme par lequel l'air se renouvelle dans l'intérieur de cet appareil respiratoire, il ne paraît consister en général que dans les mouvemens de contraction et de dilatation de l'abdomen. Ainsi que nous l'avons déjà dit ailleurs, la respiration est très active chez ces animaux : ils consomment une quantité considérable d'air comparativement à leur volume, et s'asphyxient promptement lorsqu'on les prive d'oxygène; mais, quand ils sont dans cet état de mort apparente, ils peuvent y rester très long-temps sans perdre la faculté de revenir à la vie. Respiration.

§ 1101. La plupart des insectes ne produisent que très peu de chaleur; mais quelques-uns de ces animaux en dégagent, dans Chaleur animale.

certaines circonstances, une quantité assez considérable pour élever notablement leur température. Les abeilles sont dans ce cas, surtout lorsqu'elles s'agitent beaucoup dans leur ruche, et il est à noter que la respiration devient alors très active.

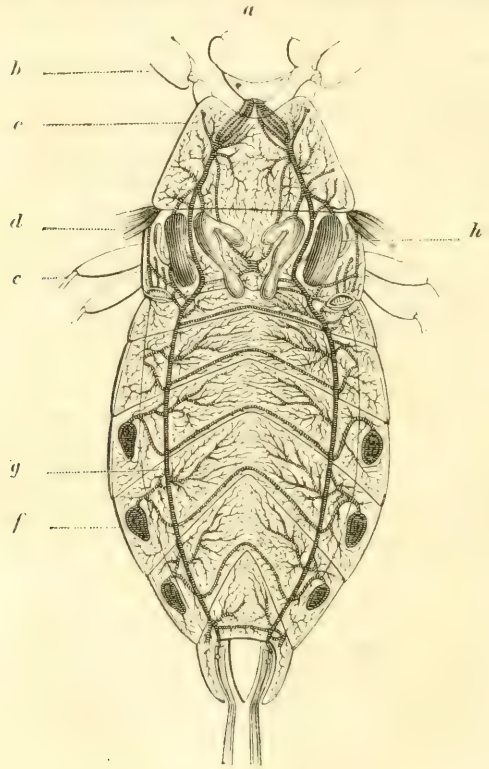


Fig. 456. APPAREIL RESPIRATOIRE. (1)

Production de lumière.

§ 1102. Un autre phénomène plus remarquable et dont on ne connaît pas encore la cause, est la production de lumière qui s'observe chez quelques insectes. Le lampyre ou *ver luisant*

(1) Appareil respiratoire d'une nèpe : *a* tête; — *b* pattes antérieures; — *c* ailes de la première paire; — *e* pattes de la seconde paire; — *f* stigmate; — *g* trachées; — *h* vésicules aériennes.

nous en offre un exemple bien connu de toutes les personnes qui fréquent nos campagnes.

§ 1103. Les sexes sont distincts chez ces animaux, et souvent il existe des différences très grandes entre le mâle et la femelle : le lampyre commun nous en offre un exemple. Presque tous les insectes pondent des œufs; quelques-uns cependant sont vivipares. Souvent il existe à l'extrémité de l'abdomen de la femelle un dard, une tarière ou quelque autre organe destiné à pratiquer des trous propres à recevoir les œufs; et, par un instinct admirable, la mère dépose toujours ceux-ci dans un endroit où les jeunes trouveront à proximité les alimens dont ils auront besoin, bien que, dans la plupart des cas, ces alimens ne soient pas de la nature de ceux qu'elle recherche elle-même. Reproduction.

§ 1104. Dans le jeune âge, les insectes changent plusieurs fois de peau, et présentent presque toujours un phénomène des plus singuliers, dont, au reste, nous avons déjà vu un exemple chez les batraciens. La plupart d'entre eux, en sortant de l'œuf, ne ressemblent ni à leurs parens, ni à ce qu'ils deviendront plus tard, et subissent, avant que d'arriver à l'état parfait, des changemens si considérables, qu'on ne peut mieux les désigner que sous le nom de *métamorphoses*. Métamorphoses.

En général, les insectes passent par trois états bien distincts, que l'on connaît sous les noms d'*état de larve*, d'*état de nymphe* et d'*état parfait*; mais les changemens qu'ils subissent ne sont pas toujours également grands; tantôt ces changemens rendent l'animal tout-à-fait méconnaissable; d'autres fois ils ne consistent guère que dans le développement des ailes, et l'on désigne ces degrés divers de transformation sous les noms de *métamorphoses complètes* et de *demi-métamorphoses*.

§ 1105. Les *insectes à métamorphoses complètes* sont toujours plus ou moins vermiformes lorsqu'ils sortent de l'œuf et qu'ils sont à l'état de *larve*; leur corps est allongé, presque entièrement mou et divisé en anneaux mobiles, dont le nombre normal est de 13; tantôt ils sont complétement privés de pattes, d'autres fois ils sont pourvus d'un nombre variable de ces organes, mais dont la conformation ne rappelle en rien celle des mêmes parties chez l'animal adulte. Presque toujours, ils n'ont que des yeux simples, et en sont quelquefois complétement privés; enfin, leur bouche est presque toujours armée de mandibules et de mâchoires, quelle que soit la conformation qu'elle doit prendre par la suite, et on voit souvent les premiers de ces organes servir à la locomotion aussi bien qu'à la préhension des alimens. Ces larves varient du reste dans leur forme, et sont connues tantôt sous le nom de *chenilles*, tantôt sous celui de *vers*.

Après être resté dans cet état pendant un temps plus ou moins long et avoir éprouvé plusieurs *mues*, leurs ailes se forment sous la peau et ils se changent en *nymphes*. Pendant toute la durée de cette seconde période de leur existence, ces singuliers animaux cessent de prendre de la nourriture et restent immobiles. Tantôt la peau dont ils viennent de se dépouiller se dessèche et constitue une espèce de coque oviforme dans l'intérieur de laquelle ils demeurent renfermés; tantôt ils ne sont recouverts que par une pellicule mince, qui, appliquée sur les organes extérieurs, en suit tous les contours, et ressemble à des langes dans lesquels l'insecte serait emmaillotté. Cette dernière disposition, qui se voit chez les nymphes des papillons ou *chrysalides* (*fig.* 458), leur a fait donner aussi les noms de *pupe* et de *maillot*.

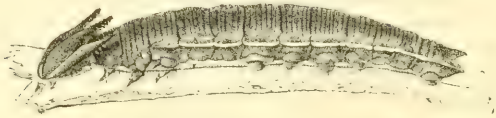


Fig. 457. LARVE DE PAPILLON.

Fig. 458. CHRYSALIDE DU MÊME.

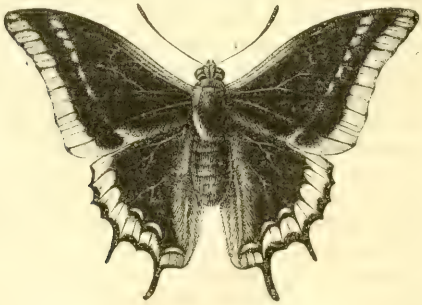


Fig. 459. PAPILLON A L'ÉTAT PARFAIT. (1)

Avant d'éprouver cette métamorphose, la larve se prépare souvent un abri, et se renferme dans une coque, qu'elle fabrique avec de la soie sécrétée par les glandes salivaires et prépa-

(1) Le papillon dont on a représenté ici les métamorphoses est le Nymphale Jasius.

rée à l'aide de filières creusées dans les lèvres. D'autres fois elle se suspend au moyen de filamens ou se cache dans quelque trou. C'est pendant que l'insecte est dans cet état de repos apparent qu'il se fait dans l'intérieur de son corps un travail actif, dont le résultat est le développement complet de toute son organisation. Ses parties intérieures se ramollissent et prennent peu-à-peu la forme qu'elles doivent conserver ; les divers organes dont l'animal adulte doit être pourvu se développent sous l'enveloppe qui les cache, et, quand cette évolution est achevée, il se débarrasse de cette espèce de masque, déploie ses ailes, qui ne tardent pas à acquérir de la consistance, et devient un *insecte parfait.*

Comme exemple de ces métamorphoses complètes, nous ne pouvons mieux choisir qu'en prenant le *bombyx du mûrier*, car cet insecte à l'état de larve est pour nous d'un immense intérêt; c'est le *ver à soie*, dont l'éducation contribue si puissamment à la prospérité agricole de nos provinces méridionales et dont les produits alimentent tant de riches industries. Les abeilles éprouvent des changemens plus grands encore, puisqu'à l'état de larve elles manquent complétement de pattes et ressemblent à de petits vers. Il en est de même des mouches, des cousins et d'un grand nombre d'autres insectes; ainsi les animaux vermiformes qui fourmillent dans les charognes en putréfaction, et qui sont connus sous le nom d'*asticots*, ne sont autre chose que les larves de la mouche dorée.

§ 1106. Les *insectes à demi-métamorphoses* passent aussi par l'état de larve et de nymphe avant que d'arriver à l'état parfait; mais ici la larve ne diffère guère de l'insecte parfait que par l'absence d'ailes, et l'état de nymphe n'est caractérisé que par la croissance des ailes qui, d'abord reployées et cachées sous la peau, sont alors libres, mais n'acquièrent tout leur développement qu'à l'époque de la dernière mue.

Quelques insectes, tout en subissant des changemens considérables dans le jeune âge, ne passent point par la série complète de transformations dont nous venons de parler; ils semblent, pour ainsi dire, s'arrêter en route et n'arrivent jamais à posséder des ailes. Les puces sont dans ce cas. En sortant de l'œuf, elles sont privées de pieds et ont la forme de petits vers de couleur blanchâtre. Ces larves sont très vives et se roulent en cercle ou en spirale. Bientôt elles deviennent rougeâtres, et, après avoir vécu dans cet état pendant une douzaine de jours, elles se renferment dans une petite coque soyeuse, d'une finesse extrême, pour s'y transformer en nymphe ; enfin au bout d'environ douze jours de réclusion, si le temps est chaud, elles sortent de leur enveloppe à l'état parfait.

Enfin, il est aussi des insectes qui ne subissent pas de métamorphose et qui naissent avec tous les organes dont ils doivent être pourvus, mais ce sont toujours des insectes aptères qui nous offrent ce mode de développement. Le podurelle et les poux sont dans ce cas.

Mœurs. § 1107. Les insectes, si remarquables par leur organisation, le sont encore davantage par leurs mœurs et par l'instinct admirable dont la nature a doué un grand nombre d'entre eux. Les ruses qu'ils emploient pour se procurer leur nourriture ou pour se soustraire à leurs ennemis, et l'industrie qu'ils déploient dans leurs travaux, étonnent tous ceux qui en sont témoins, et, lorsqu'on les voit se réunir en sociétés nombreuses pour suppléer à leur faiblesse individuelle, s'aider entre eux, se partager les travaux nécessaires à la prospérité de la communauté, pourvoir à leurs besoins futurs et souvent même régler leurs actions d'après les circonstances accidentelles où ils se trouvent, on reste confondu de trouver chez des êtres si petits et en apparence si imparfaits, des instincts si variés et si puissans, et des combinaisons intellectuelles qui ressemblent tant à du raisonnement. Le sujet ne tarirait pas si nous voulions rapporter ici des exemples de ces phénomènes curieux; mais les limites étroites de ces leçons ne nous permettent pas d'y consacrer en ce moment plus de temps, et, du reste, en traitant de l'histoire particulière de ces animaux, nous pourrons encore mieux faire ressortir les singularités de leurs habitudes.

Classification. § 1108. Il n'est aucune classe d'animaux qui soit aussi nombreuse en espèces que celle des insectes : on en connaît plus de soixante mille, et chaque jour les entomologistes en découvrent des espèces inaperçues jusqu'alors : aussi la vie d'un homme suffit-elle à peine pour en faire l'étude approfondie, et tout ce que nous pouvons chercher ici est de montrer les principales modifications qui se rencontrent dans la structure de ces animaux, et d'esquisser l'histoire de ceux d'entre eux qui nous offrent le plus d'intérêt.

La division des insectes en ordres repose principalement sur la considération de leur appareil buccal, de leurs organes locomoteurs et de leurs métamorphoses. Le tableau suivant donnera une idée nette des principaux caractères employés dans cette classification, telle qu'elle est adoptée par la plupart des entomologistes.

- INSECTES
  - subissant des métamorphoses et ayant presque toujours des ailes.
    - La bouche armée de mandibules préhensiles et
      - conformées pour la mastication.
        - Ailes antérieures constituant des élytres.
          - Métamorphoses complètes. Ailes de la deuxième paire ployées transversalement pendant le repos. — COLÉOPTÈRES.
          - Métamorphoses incomplètes.
            - Ailes de la 2e paire ployées transversalement et en éventail pendant le repos. — DERMAPTÈRES.
            - Ailes de la deuxième paire ployées longitudinalement en éventail et pas en travers pendant le repos. — ORTHOPTÈRES
        - Les ailes de la première paire membraneuses et réticulées comme celle de la deuxième paire. — NÉVROPTÈRES.
      - impropres à la mastication.
        - Quatre ailes bien développées, membraneuses, transparentes et divisées en grandes cellules. Bouche conformée pour la succion; mandibules dentiformes. — HYMÉNOPTÈRES.
        - Ailes antérieures rudimentaires et élytroïdes; les postérieures membraneuses et plissées en éventail; mandibules styliformes. — RHIPIPTÈRES.
    - Bouche dépourvue de mandibules préhensiles et conformée pour la succion
      - Quatre ailes.
        - Ailes membraneuses et couvertes d'écailles qui simulent une poussière colorée. Bouche garnie d'une trompe en spirale. — LÉPIDOPTÈRES.
        - Ailes antérieures ordinairement en forme de demi-élytres et toujours, ainsi que les ailes postérieures nues. Bouche armée d'un bec conique droit ou coudé. — HÉMIPTÈRES.
      - Deux ailes seulement; bouche en forme de trompe ou de suçoir. — DIPTÈRES.
      - Point d'ailes. . . . . APHANIPTÈRES.
  - ne subissant pas de métamorphoses et n'ayant jamais d'ailes.
    - Abdomen dépourvu d'appendices. — ANOPLOURES.
    - Abdomen garni de fausses pattes ou d'appendices propres au saut. — THYSANOURES.

ORDRE DES COLÉOPTÈRES.

§ 1109. L'ordre des coléoptères comprend tous les insectes pourvus d'élytres et subissant des métamorphoses complètes. Caractères.

Leur bouche est conformée pour la mastication et présente un labre, deux mandibules ordinairement de consistance cornée, deux mâchoires portant chacune un ou deux palpes et une lèvre inférieure également garnie de palpes.

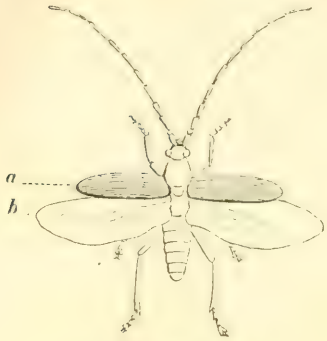


Fig. 460.

Fig. 461. APPENDICES LOCAUX D'UN CARABE.

Leur tête offre deux antennes composées presque toujours de onze articles, et deux yeux réticulés. On ne leur voit presque jamais d'ocelles. Le labre est, en général, transversal (*a*, *fig.* 461); les mandibules cornées, et la lèvre inférieure portée sur une plaque transversale appelée *menton* et articulé avec la tête par sa base. Leur thorax, distinct de l'abdomen, est composé de trois anneaux, portant chacun une paire de pattes. Le premier de ces segmens, beaucoup plus grand que les autres, ne donne pas insertion à des ailes, et est à découvert; on le désigne ordinairement sous le nom de *corselet* ou de prothorax. Le second anneau thoracique ou mésothorax est moins développé que les autres, et se trouve presque entièrement caché sous les ailes qui n'en laissent apercevoir qu'une petite portion de forme triangulaire occupant le milieu du dos et connu des entomologistes sous le nom d'*écusson;* les ailes supérieures ou élytres, qui s'y insèrent, sont dures, épaisses, horizontales, et se joignent sur la ligne médiane par une ligne droite (*a*, *fig.* 460); quelquefois elles sont même soudées l'une à l'autre de façon à constituer un bouclier médian et impair. Les ailes inférieures ou de la seconde paire (*b*) s'insèrent au troisième anneau thoracique ou métathorax; mais,

Fig. 462.

dans plusieurs espèces, elles manquent. Elles sont fines, transparentes et trop longues pour se cacher sous les élytres, sans se reployer en travers (*fig.* 462). L'abdomen est sessile, c'est-à-dire uni au thorax par sa plus grande largeur et se compose de six ou sept anneaux, plus ou moins membraneux en dessus, mais durs en dessous. Du reste, la forme de ces insectes varie beaucoup. Quant à leur organisation intérieure, on remarque aussi des différences très grandes. Tantôt le tube digestif est presque droit, et d'autres fois il est très long et flexueux; les glandes salivaires sont très simples; les vaisseaux biliaires sont fort longs et au nombre de deux ou trois paires.

La larve des coléoptères ressemble à un ver, dont la tête est cornée, tandis que le reste du corps est presque toujours mou (*fig.* 463): sa bouche est conformée à-peu-près de même que celle de l'insecte parfait; et il n'y a pas toujours d'ocelles; les

Fig. 463. LARVE. *Fig.* 464. NYMPHE. *Fig.* 465. ADULTE.

CALOSOME.

trois anneaux qui suivent la tête sont presque toujours pourvus chacun d'une paire de pattes ordinairement très courtes; enfin il existe chez un grand nombre de ces animaux une paire de fausses pattes, attachée au dernier segment de l'abdomen. La nymphe (*fig.* 464) est inactive et ne prend pas de nourriture; elle est recouverte d'une peau membraneuse, qui s'applique exactement aux parties situées au-dessous et les laisse apercevoir.

§ 1110. Les habitudes des coléoptères varient trop pour que nous puissions en rien dire de général. La plupart se font remarquer par la dureté de leurs tégumens et le brillant de leurs couleurs. Leur nombre est immense: on en connaît plus de cin-

quante mille espèces : aussi leur étude est-elle devenue très difficile. On les divise ordinairement en quatre sections, d'après le nombre de leurs tarses ; mais ces groupes ne sont pas aussi naturels qu'on pourrait le désirer. Voici, du reste, le résumé de cette classification :

COLÉOPTÈRES ayant	cinq articles à tous les tarses.	PENTAMÈRES.
	cinq articles aux tarses des quatre pattes antérieures et quatre seulement aux pattes de derrière.	HÉTÉROMÈRES.
	quatre articles aux tarses de tous les pieds.	TÉTRAMÈRES.
	trois articles aux tarses ou un moindre nombre.	TRIMÈRES.

Coléoptères pentamères.

§ 1111. La section des COLÉOPTÈRES PENTAMÈRES est la plus nombreuse et a été divisée par Latreille en six grandes familles, savoir : les *Carnassiers*, les *Brachélytres*, les *Serricornes*, les *Clavicornes*, les *Palpicornes* et les *Lamellicornes*.

Fig. 466. TARSE DE PENTAMÈRE.

Famille des carnassiers.

§ 1112. Les CARNASSIERS se distinguent de tous les autres pentamères par le nombre des palpes dont leur bouche est garnie : ils en ont six, savoir : deux palpes labiaux (comme d'ordinaire) et quatre palpes maxillaires (*fig.* 461.) Leur mâchoire terminée par une griffe ou un crochet, et leurs antennes sont presque toujours plus ou moins filiformes. Plusieurs n'ont pas d'ailes sous leurs élytres. Ils font la chasse aux autres insectes et sont très carnassiers à l'état de larve aussi bien qu'à l'état parfait. Les uns sont terrestres, les autres aquatiques.

Carnassiers terrestres.

§ 1113. Les CARNASSIERS TERRESTRES (ou *Geodephaga*) ont les pieds uniquement propres à la course, et dont les quatre postérieurs sont insérés à égale distance de la ligne médiane et articulées de façon à se mouvoir verticalement aussi bien que horizontalement. Leur corps est en général allongé, leurs yeux saillans, leurs antennes longues et grêles ; enfin leurs mandibules sont longues, courbes et entièrement à découvert. On les subdivise en deux tribus : les CICINDELÈTES, qui ont au bout des mâchoires un onglet mobile (*fig.* 467), et les CARABIQUES, dont les mâchoires se terminent en pointe ou en crochet, sans offrir d'articulation à leur extrémité (*fig.* 462).

Fig. 467.

§ 1114. Les CICINDELÈTES ont en général la tête forte, des yeux gros, le corps oblong, métallique et brillant : on les rencontre pour la plupart dans les lieux secs et exposés au soleil. Nous citerons comme exemple de cette tribu les CICINDÈLES, dont une espèce (*le cicindèle champêtre*), vert pur avec cinq points blancs sur chaque élytre, est très commune au printemps. Cicindelètes. Cicindèles.

Fig. 468. CICINDÈLE.

Les larves de ces insectes ont trois paires de pattes, comme dans les autres groupes de la même famille, mais se font remarquer par la dépression de la face supérieure de leur tête et par l'existence de deux mamelons à crochets sur la partie dorsale du huitième anneau du corps. Elles se creusent dans la terre un trou cylindrique assez profond, et s'y tapissent, en embuscade, pour saisir leur proie au passage. On a remarqué aussi que, lorsqu'elles vont changer de peau ou se transformer en nymphe, elles bouchent avec soin l'entrée de leur demeure.

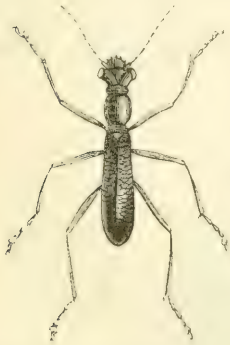


Fig. 469. TRICONDYLE APTÈRE.

§ 1115. Le genre TRICONDYLE, qui appartient à la même tribu et qui habite aux Indes orientales, mérite aussi d'être mentionné ici, non-seulement à cause de la forme générale du corps, mais aussi parce que les ailes de la seconde paire manquent. Tricondyles.

§ 1116. Les CARABIQUES (*fig.* 470) ont ordinairement la tête plus étroite que le corselet : ils se cachent dans la terre, sous les pierres, etc., et sont pour la plupart très agiles ; souvent ils répandent une odeur fétide et lancent par l'anus une liqueur âcre et caustique. Le *carabe doré*, que l'on nomme vulgairement *le jardinier*, et qui est d'un vert doré en dessus, noir en dessous, est dans ce cas ; mais c'est chez les APTINES et les BRACHINES, que ce phénomène est le plus remarquable. Ces insectes, qui, en général, vivent en sociétés nombreuses, Carabiques.

lancent cette liqueur avec assez de force pour produire une petite explosion, accompagnée d'une apparence de fumée blanchâtre : on en trouve quelques espèces dans le midi de l'Europe ; mais c'est à Cayenne et aux Antilles qu'on rencontre les espèces les plus remarquables.

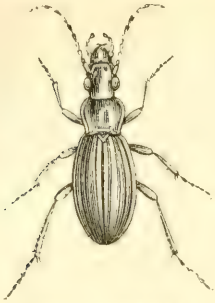


Fig. 470. CARABE.

Les carabiques sont si nombreux, que, pour les classer, Latreille a été obligé d'établir dans ce groupe sept divisions, comprenant chacune plusieurs genres, savoir :

Troncatipennes.

1° Les TRONCATIPENNES (*fig.* 471), caractérisées par leurs élytres tronquées à leur extrémité postérieure, une échancrure profonde sur le côté interne des jambes antérieures et quelques autres particularités d'organisation. On y range les BRACHINES et les APTINES, dont nous venons de parler, ainsi que les LÉBIES, dont une espèce bleue, à corselet rouge, est très commune en Europe ; et plus de vingt autres genres appartiennent à cette division.

Fig. 471. LÉBIE.

Fig. 472. HARPALE.

Fig. 473. SCARITE.

Bipartis.

2° Les BIPARTIS, qui se distinguent des précédens par leurs élytres entières et leur abdomen, en général pédiculé (*fig.* 473) ; leur couleur est presque toujours d'un noir uniforme, et ils sont pour la plupart fouisseurs et nocturnes. Tels sont les SCARITES, dont on trouve quelques espèces dans le midi de la France, et un grand nombre d'insectes exotiques, qui n'offrent rien de très remarquable.

Harpaliens.

3° Les QUADRIMANES OU HARPALIENS (*fig.* 472), qui ressemblent aux précédens par leurs élytres terminées en pointe, et par l'échancrure de leurs jambes antérieures, mais se reconnaissent à la dilatation des quatre tarses antérieures chez le mâle et aux

papilles ou poils en forme de brosse, qui garnissent en dessous ces organes : ils ont la tête engoncée, le corselet plus large que long, et le corps ailé. Ces insectes se plaisent dans les lieux sablonneux, exposés au soleil et sont moins nombreux que les précédens. Le genre HARPALE est le type de ce groupe. Nous en possédons plusieurs espèces, dont une, le *harpale bronzé*, qui est très commune dans toute l'Europe.

4° Les SIMPLICIMANES, qui se rapprochent beaucoup des précédens, mais n'ont que les deux tarses antérieurs dilatés chez le mâle. Ils se divisent en un assez grand nombre de genre, dont le principal porte le nom de FÉRONIES. Simplicimanes.

On range ici un des coléoptères les plus remarquables, le MORMOLYCE qui habite l'île de Java, et qui a les élytres dilatées et foliacées (*fig.* 474). Mormolyce.

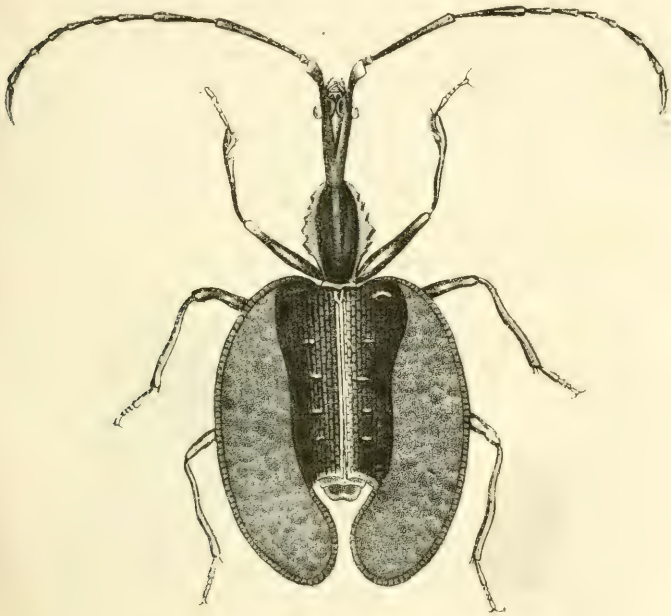


Fig. 474. MORMOLYCE PHYLLODE.

5° Les PATELLIMANES, qui ne se distinguent de la section précédente que par la manière dont les tarses antérieurs du mâle sont dilatés, les derniers articles, au lieu d'être terminés par Patellimanes.

des angles aigus, étant toujours arrondis à leur extrémité et formant une palette orbiculaire ou carrée, dont le dessous est ordinairement garni de brosses. Leurs pieds sont en général grêles et allongés, et leur corselet plus étroit que l'abdomen. La plupart fréquentent les lieux aquatiques. Ce groupe se compose d'une vingtaine de genres, dont les différences caractéristiques sont peu importantes. Un de ces insectes, appelé souvent le *carabe savonnier* et appartenant au genre CHLÆNIE, est employé, dit-on, en guise de savon par les nègres de la côte du Sénégal.

Fig. 475.

Grandipalpes. 6° Les GRANDIPALPES, qui diffèrent de tous les précédens par l'absence ou la petitesse de l'échancrure, qui, chez ceux-ci, se remarque au côté interne des jambes antérieures. Leurs mandibules sont robustes, leurs yeux saillans, leur abdomen volumineux et leurs élytres entières (*fig.* 470). La plupart sont de grande taille et ornés de couleurs métalliques brillantes. Les CARABES, dont nous avons déjà dit quelques mots, les CALOSOMES et plusieurs autres genres appartiennent à cette division. Une espèce de calosome, nommée *calosome sycophante* (*fig.* 465), longue de huit à dix lignes et d'un noir violet, avec les élytres d'un vert doré, est d'une voracité extrême lorsqu'elle est à l'état de larve (*fig.* 463); elle vit alors dans le nid des chenilles processionnaires, dont elle se nourrit, et, lorsque, à force de s'être repue, elle a perdu son activité, elle est souvent attaquée et dévorée à son tour par d'autres larves de son espèce, encore petites et agiles.

Subulipalpes. 7° Les SUBULIPALPES, dont les palpes extérieurs sont fusiformes au bout ou terminés en alène, mode de conformation qui n'existe dans aucune des divisions précédentes. Leurs jambes antérieures sont échancrées; mais, du reste, ces insectes ressemblent beaucoup aux grandipalpes tant par les formes que par les mœurs. On y range les BIMBIDIONS, dont une espèce est très commune aux environs de Paris; les OMOPHRONS (*fig.* 476) qui viennent sur le bord des eaux et qui ont le corps bombé et presque orbiculaire; les ELAPHRES, etc.

Fig. 476. OMOPHRON BORDÉ.

Carnassiers aquatiques. § 1117. Les CARNASSIERS AQUATIQUES (*Hydrocanthares* ou *Hydradephaga*) forment une tribu bien moins nombreuse que

les carnassiers terrestres, et sont caractérisés par leurs pieds conformés pour la natation (*fig.* 477). Ceux des quatre dernières paires sont, en effet, comprimés et ciliés ou en forme de rame. Le corps de ces insectes est toujours ovalaire : leurs mandibules sont presque entièrement couvertes et leurs yeux peu saillans. A l'état de larve, ils ont le corps long et étroit, la tête forte et armée de deux mandibules puissantes, deux petites antennes, six yeux simples et six pieds souvent frangés de poils. Ils vivent alors dans l'eau et respirent soit par l'anus, soit par des espèces de branchies. A l'époque de leurs métamorphoses en nymphes, ils sortent de l'eau, mais y retournent lorsqu'ils sont arrivés à l'état parfait. On les trouve dans les eaux douces et tranquilles, et, lorsqu'ils éprouvent le besoin de respirer, on les voit remonter à la surface, élever leur abdomen hors de l'eau et en écarter un peu les élytres, afin que l'air puisse arriver aux stigmates situés au-dessous de ces étuis. Ils nagent très bien et sont extrêmement voraces; quand on les retire de l'eau, ils répandent une odeur nauséabonde. Vers le soir, ils viennent à terre, et la lumière les attire quelquefois dans l'intérieur des maisons. On les divise en deux genres principaux : les DYTISQUES, qui ont les antennes filiformes et plus longues que la tête, deux yeux et les pieds antérieurs plus courts que les suivans, et les GYRINS, dont les antennes sont en massue et plus courtes que la tête, les yeux au nombre de quatre et les deux premiers pieds longs et avancés en forme de bras.

Fig. 477. DYTISQUE.

Dytisques.

Les DYTISQUES atteignent souvent une assez grande taille : ils ont cinq articles très distincts à tous les tarses, dont les antérieurs se terminent souvent, chez le mâle, par une sorte de palette circulaire ou ovalaire, tandis que les autres, particulièrement les postérieures, se terminent en pointe et sont garnis d'une bordure de longs poils, qui en font d'excellentes rames. Ils sont très carnassiers et s'élancent sur leur proie avec beaucoup de vitesse. La larve se suspend à la surface de l'eau, à l'aide de deux appendices latéraux, fixés au bout de sa queue et se sert aussi de ces organes pour respirer; car ils ont la

forme de petits tubes et conduisent aux trachées. L'espèce la plus commune en France est le *dytisque de Rœsel*, qui est ovalaire, très déprimée et noirâtre, avec une bordure jaune.

Gyrins.

Les GYRINS sont en général de petite taille, leur corps est ovalaire et très luisant; leurs élytres tronquées au bout; leurs pattes antérieures grêles, repliées en deux, presque à angle droit, avec le corps et les pieds des deux dernières paires larges, minces, presque membraneux et terminés par un tarse comme feuilleté; enfin, il est aussi à noter que de chaque côté de leur tête on distingue deux yeux dirigés l'un en haut et l'autre en bas. On voit ces insectes pendant toute la belle saison réunis en troupes nombreuses à la surface des eaux dormantes et même sur celle de la mer : ils y nagent ou courent avec une agilité extrême et en décrivant mille détours circulaires ou obliques, habitude qui leur a valu les noms vulgaires de *tourniquet* et de *puce aquatique* : ce sont les quatre pieds de derrière, qui leur servent d'avirons : ils ne font usage de ceux de devant que pour saisir leur proie. Le *gyrin nageur*, espèce très commune en Europe, est long de trois lignes et d'un noir bronzé : sa larve sort de l'eau au commencement de l'automne, pour passer à l'état de nymphe et se renferme dans une petite coque, qu'elle fixe à des feuilles de roseau, et qu'elle forme avec une matière ayant l'apparence de papier gris.

Fig. 478. GYRIN.

Famille des brachélytres.

§ 1118. Les BRACHÉLYTRES, qui forment la seconde famille de la grande division des coléoptères pentamères, n'ont, comme tous les suivans, que quatre palpes, et se distinguent de ces derniers par leurs étuis beaucoup plus courts que le corps et leurs antennes, ordinairement filiformes et composées d'articles granulaires. Ils ont en général la tête grande et armée de fortes mandibules, et le corps étroit et allongé; deux vésicules, situées près de l'anus, et que l'animal peut faire sortir à volonté, sécrètent une liqueur très volatile, dont l'odeur ressemble souvent à celle de l'éther. La plupart de ces insectes vivent dans la terre, le fumier, les champignons ou sous les pierres : ils sont très voraces, marchent avec une grande vitesse, et, lorsqu'on les touche, courent en relevant et en remuant le bout de

Fig. 479. STAPHYLIN.

leur abdomen. Leurs larves ressemblent beaucoup à l'insecte parfait et se nourrissent des mêmes matières. Le principal genre de cette petite famille est celui des STAPHYLINS.

§ 1119. Dans la FAMILLE DES SERRICORNES il n'existe qu'un palpe à chaque mâchoire ; mais les élytres recouvrent l'abdomen. Leurs antennes sont de la même grosseur partout (*fig.* 480, *a*) ou même plus grêles vers le bout, et dentées soit en scie (*b*, *fig.* 480), soit en peigne ou même en éventail (*fig.* 480, *c*). Famille des serricornes.

a *b* *c*

Fig. 480.

Cette famille, qui est peu naturelle, se divise en trois sections : les *sternoxes*, les *malacodermes* et les *limchois*.

§ 1120. Les STERNOXES se reconnaissent à leur corps ferme, solide et ordinairement ovalaire (*fig.* 481); à leur tête engagée verticalement dans le corselet jusqu'aux yeux, et à l'espèce de mentonnière formée par une dilatation du *présternum* ou partie médiane et inférieure du premier anneau thoracique, qui s'avance jusque sous la bouche et à la pointe formée par un prolongement du bord postérieur de cette même pièce sternale et reçue dans un enfoncement du second anneau thoracique. Ils se subdivisent en deux tribus : les *buprestides* et les *élatérides*. Section des sternoxes.

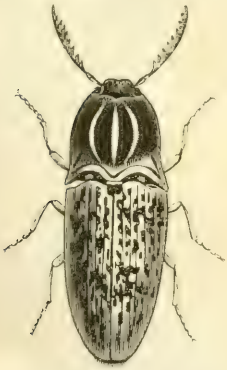


Fig. 481. TAUPIN.

Fig. 482. BUPRESTE.

Buprestides. § 1121. Les BUPRESTIDES, que l'on a nommés aussi *richards*, à cause de la richesse des couleurs métalliques dont ils brillent, ont la pointe postérieure du présternum peu développée et simplement reçue dans une échancrure de l'anneau suivant : aussi ne peuvent-ils sauter comme le font les élatérides. Ils volent très bien, mais marchent lentement et se laissent tomber à terre, en faisant le mort, lorsqu'on veut les saisir. A l'état de larve, ils vivent dans le bois sec, et, à l'état parfait, se tiennent sur les fleurs et les feuilles. Chez les BUPRESTES PROPREMENT DITS (*fig.* 482), les antennes sont de la même grosseur partout, et en scie depuis le troisième ou quatrième article. Une espèce de Cayenne, nommée le *bupreste géant*, est longue de deux pouces. On en trouve de petites espèces en France.

Élatérides. § 1122. La TRIBU DES ÉLATÉRIDES est caractérisée par une disposition singulière du thorax, qui donne à ces insectes la faculté de sauter lorsqu'ils sont placés sur le dos, et de reprendre ainsi leur position naturelle; le mésothorax présente sur le bord antérieur de sa portion dorsale un petit crochet qui s'adapte dans une cavité correspondante du prothorax; le sternum du premier anneau thoracique est, en même temps, armé d'un stylet dirigé en avant et engagé dans une échancrure du mésothorax; à l'aide de ces instrumens l'insecte après avoir voûté son corps le roidit tout-à-coup, et frappant ainsi le plan sur lequel il repose avec la tête, les pointes latérales de son corselet et le dessus de ses élytres, il s'élance obliquement en l'air avec assez de force. Les TAUPINS (*fig.* 481), qui forment le type de ce groupe, ont le corps étroit et allongé, les angles latéraux du corselet prolongés en pointe, et le présternum creusé de chaque côté d'une rainure où se logent les antennes, qui sont dentelées en scie. Ils vivent sur les fleurs et les feuilles, ou même à terre, et, lorsqu'on veut les saisir, ils appliquent leurs pieds sous le corps, et se laissent tomber, en faisant le mort. En sautant, ils font entendre un petit coup sec, et, lorsqu'on les prend entre les doigts, ils rejettent quelquefois par la bouche un liquide verdâtre, ce qui a valu à quelques espèces le nom vulgaire de *cracheurs*. On les appelle aussi *scarabées à ressort*, *toque-maillets*, etc. Les espèces indigènes sont assez nombreuses. Le *taupin cucujo* de l'Amérique méridionale présente, de chaque côté du corselet, une tache jaunâtre, qui répand pendant la nuit une lumière très vive; lorsqu'on en réunit plusieurs, ils reluisent assez pour rendre facile la lecture de l'écriture la plus fine, et les voyageurs racontent que les Indiens en attachent à leur chaussure, pour s'éclairer dans leurs voyages nocturnes. Nos colons appellent cet insecte sin-

Taupins.

gulier *mouche lumineuse*. Sa longueur est d'environ un pouce.

§ 1123. Les SERRICORNES MALACODERMES ont la tête engagée dans le corselet, comme les précédens; mais le présternum ne présente pas de dilatation antérieure en forme de mentonnière, et n'est presque jamais pourvue d'une pointe dirigée en arrière et reçue dans la cavité de l'anneau suivant. Enfin leur corps est ordinairement en tout ou en partie de consistance molle ou flexible. On les subdivise en cinq tribus : les *cébrionites*, les *lampyrides*, les *mélyrides*, les *clairones* et les *ptiniores*. Section des malacodermes.

§ 1124. Les CÉBRIONITES se reconnaissent à leurs mandibules terminées par une pointe simple ou entière, et à leurs palpes, qui ne s'élargissent pas vers le bout. Plusieurs de ces insectes se rapprochent des élatérides par la forme de leur corselet, dont les angles postérieurs se prolongent en pointe (*fig.* 482), et par l'existence d'une pointe du présternum, qui est reçue dans un enfoncement du mésosternum. Cébrionites.

§ 1125. Les CÉBRIONS PROPREMENT DITS sont de ce nombre, et diffèrent des autres genres dont la conformation est analogue par les articles de leurs tarses, qui sont entiers et sans pelottes, et par leurs cuisses postérieures, qui ne sont guère plus grosses que les autres. On en voit un grand nombre après les pluies d'orage, et la femelle de l'espèce la plus commune diffère tellement du mâle que les entomologistes l'ont considérée pendant quelque temps comme appartenant à un autre genre. D'autres insectes de cette tribu ont les cuisses des pattes postérieures très grosses et la jambe terminée par des éperons disposés de manière à donner à l'animal la faculté de sauter; les SCYRTES sont dans ce cas. Cébrions.

Fig. 483. CÉBRION ROUX.

§ 1126. La TRIBU des LAMPYRIDES se distingue de la précédente par le renflement qui termine leurs palpes. Le corps de ces insectes est toujours mou, étroit et peu ou point convexe; leur tête est en partie recouverte par le corselet, et le pénultième article des tarses est bilobé. De même que les taupins, ils contractent les pattes et font le mort lorsqu'on les saisit. Les femelles de quelques espèces sont privées d'ailes ou pourvues seulement d'élytres très courtes. Lampyrides

Lampyres. § 1127. Les LAMPYRES, qui donnent leur nom à cette tribu, ont les antennes très rapprochées à leur base, la tête presque entièrement occupée par les yeux et ne se prolongeant pas en forme de museau et presque entièrement recouverte par le corselet, les palpes terminés en pointe et le corps très mou; mais ce qui les rend surtout remarquables, c'est la propriété que possèdent les femelles ou même les deux sexes de répandre une lumière phosphorescente plus ou moins vive. Ce sont des taches situées sur le dessus des deux ou trois derniers anneaux de l'abdomen, qui émettent cette lueur dont l'animal peut à volonté faire varier l'intensité, et qui persiste pendant quelque temps après qu'on a séparé l'abdomen du reste du corps ou qu'on a placé l'insecte dans le vide, dans la plupart des gaz non respirables ou dans de l'eau tiède, mais qui s'éteint dans l'eau froide. Une espèce, appelée le *lampyre splendidule* (*fig.* 484), est très commune en Europe. La femelle est privée d'ailes et répand une lumière vive, tandis que le mâle, qui est pourvu d'élytres noirâtres et d'ailes, n'est pas phosphorescent. C'est la première qui se voit si communément sur les buissons pendant les nuits chaudes de l'été, et qui est connue sous le nom vulgaire de *ver luisant*. De même que les autres espèces du genre, celle-ci est nocturne et reste, pendant le jour, cachée sous l'herbe. En Italie et surtout dans les pays chauds, on trouve un grand nombre de lampyres dont les deux sexes sont ailés; et ces insectes, en voltigeant pendant l'obscurité, produisent une sorte d'illumination naturelle.

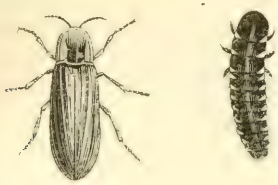


Fig. 484. LAMPYRES. (1)

Driles. Les DRILES sont très voisins des lampyres, mais s'en distinguent par leurs antennes écartées à la base, et leurs yeux, de grandeur médiocre. La femelle, beaucoup plus grande que le mâle, est aplatie et ressemble beaucoup à la larve; celles-ci se loge dans la coquille du limaçon némoral, en dévore l'animal et y subit ses métamorphoses.

Téléphores. C'est aussi à côté des lampyres que prennent place quelques insectes, nommés TÉLÉPHORES, qui sont très communs sur les plantes, et diffèrent des précédens par leurs palpes terminés en forme de hache, et leur corselet sans échancrure latérale. On range encore dans cette division les OMALISES, dont une espèce

(1) Lampyre splendidule; — *a* le mâle; — *b* la femelle.

noire et rouge se trouve communément sur les chênes aux environs de Paris; les LYCUS qui se font, en général, remarquer par la dilatation de leurs élytres (*fig.* 485) et quelques autres genres.

Fig. 485. LYCUS LARGE.

§ 1128. La TRIBU DES MÉLYRIDES est caractérisée par des palpes ordinairement filiformes et courts, des mandibules échancrées à la pointe, un corps en général étroit et allongé, et quelques autres particularités d'organisation. On y range les MALACHIES, qui ont les palpes filiformes, et qui présentent, de chaque côté de la base de l'abdomen, une vésicule rétractile et susceptible de se dilater quand l'animal est effrayé. Les DASYTES, dont une espèce bleuâtre est très commune aux environs de Paris, sur les fleurs, diffèrent des précédens par l'absence de ces vésicules et par la forme allongée de leur corps. Les MÉLYRES se distinguent par leurs antennes, qui sont plus courtes que la tête et le corselet, et qui grossissent insensiblement vers le bout. Mélyrides.

§ 1129. Les serricornes de la TRIBU DES CLAIRONES ont les mandibules dentées, les palpes terminés en massue, le corps ordinairement presque cylindrique, les yeux échancrés, le pénultième article des tarses bilobé, etc. La plupart vivent sur les fleurs ou sur les troncs des vieux arbres. Plusieurs de ces insectes paraissent n'avoir que quatre articles au tarse, lorsqu'on les regarde en dessus, le premier de ces articles étant caché sous le second. Les CLAIRONS proprement dits sont dans ce cas et ont les antennes terminées en massue et les palpes maxillaires terminés par un article en forme de triangle renversé. Leurs larves dévorent souvent celles de certains hyménoptères, et l'une d'elles (la larve du *clairon des ruches*), dont le corps est bleu, avec les élytres rouges, marquées de bandes bleues, nuit beaucoup aux ruches, en détruisant les larves de nos abeilles domestiques. Les NÉCROBIES, dont la massue terminale de nos antennes est allongée et à articles lâches, diffèrent aussi des précédens par la forme de quelques pièces de la bouche. La *nécrobie violette* est très com- Tribu des clairones. Clairons. Nécrobies.

Fig. 486. CLAIRON DES ALVÉOLES.

mune au printemps dans les maisons et se trouve aussi dans les charognes.

Tribu des ptiniores.

§ 1130. Enfin la TRIBU DES PTINIORES se compose d'un assez grand nombre d'insectes, tous de petite taille, à tête globuleuse et encapuchonnée, à mandibules courtes et dentelées sous la pointe, à palpes très courts, à corps de consistance assez solide et à jambes non dentelées. En général ils sont de couleur obscure, et leurs mouvemens sont lents. Si on les touche, ils contrefont le mort, et les individus ailés prennent rarement le vol pour s'échapper. Leurs larves sont blanchâtres, avec la tête et les pieds bruns et écailleux, et les mandibules très fortes. Les uns ont la moitié antérieure du corps plus étroit que l'abdomen, les antennes simples ou très peu en scie et insérées sous les yeux. Ce sont les PTINES proprement dites, qui se tiennent pour la plupart dans les greniers et les parties peu habitées des maisons, et qui, à l'état de larve, nous sont très nuisibles en rongeant les herbiers et les dépouilles d'animaux conservés dans les cabinets d'histoire naturelle. Les GIBBIES, qui font aussi de grands ravages dans nos collections, diffèrent des ptines par l'insertion de leurs antennes au-devant des yeux. Dans d'autres genres, le corselet est aussi large que l'abdomen, dans les VRILLETTES, par exemple (*fig.* 487). Ces derniers insectes hantent l'intérieur de nos maisons, et, à l'état de larve, plusieurs d'entre eux rongent les planches, les meubles, les livres, etc., qu'ils percent de petits trous ronds semblables à ceux que l'on ferait avec une vrille très fine. Ce sont leurs excrémens qui forment les petits tas de bois vermoulu qu'on voit souvent sur le plancher, dans les vieilles maisons. A l'état parfait ils produisent, en frappant vivement plusieurs fois de suite avec leurs mandibules sur les boiseries où ils sont placés, un petit bruit semblable aux battemens d'une montre, et paraissent se servir de ce moyen pour s'appeler entre eux. Les larves de quelques autres espèces de vrillettes attaquent les farines, les collections d'oiseaux, d'insectes, etc.

Ptines.

Vrillettes.

Fig. 487. VRILLETTE.

Tribu des limebois.

§ 1131. La troisième et dernière section de la famille des serricornes comprend les LIMEBOIS, qui se distinguent par leur tête entièrement dégagée, et qui

Fig. 488. LYMEXYLON NAVAL.

doivent leur nom à la manière dont leurs larves perforent en tous sens le bois dans lequel elles vivent. Les LYMEXYLONS (*fig.* 488) constituent le type de cette famille et se distinguent à leurs antennes presque moniliformes, à leur corselet presque cylindrique et à leurs élytres aussi longues que l'abdomen. L'espèce la plus commune, appelée *lymexylon naval*, à cause des grands dégâts qu'elle fait dans les chantiers de la marine, est très répandue dans les forêts de chêne du nord de l'Europe : elle est de couleur fauve, avec la tête et le bord extérieur des élytres noirs. Lymexylons.

Fig. 489. ATRACTOCÈRE

Quelques insectes de cette section n'ont que des élytres rudimentaires en forme de petites écailles, tels sont les ATRACTOCÈRES (*fig.* 489).

§ 1132. La FAMILLE DES CLAVICORNES ressemble à celle des serricornes par la disposition des palpes et des élytres, et n'en diffère guère que par les antennes (*fig.* 490), presque toujours plus grosses vers leur extrémité, souvent terminées en massue et plus longues que les palpes maxillaires. Les pieds ne sont jamais propres à la natation, et ces insectes se nourrissent, dans leur premier état au moins, de matières animales. On peut les diviser en deux sections. Famille des clavicornes.

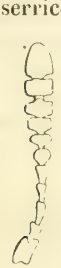


Fig. 490.

Le premier de ces groupes est caractérisé par des antennes de onze articles, plus longues que la tête, et ne formant pas depuis leur troisième article une massue fusiforme ou cylindrique. On y a établi plusieurs petites tribus sous les noms de *palpeurs*, d'*histeroïdes*, de *silphales*, de *scaphidites*, de *nitidulaires*, d'*engidites*, de *dermestins* et de *byrrhiens*.

§ 1133. Dans la TRIBU DES PALPEURS, les antennes, au moins aussi longues que la tête et le corselet, ne grossissent que peu vers le bout ; les palpes maxillaires sont longs, avancés et uniformes ; la tête est ovoïde et séparée du thorax par un étranglement ; enfin l'abdomen est grand, ovalaire et enchâssé latéralement par les élytres. Les insectes de cette division se Tribu des palpeurs.

tiennent pour la plupart sous des pierres et forment le genre MASTIGE.

Mastige.

Tribu des histéroïdes.

§ 1134. Les HISTÉROÏDES se distinguent des autres clavicornes par la position de leurs pattes, dont les quatre postérieures sont plus écartées entre elles, à leur base, que les deux antérieures : ils présentent aussi plusieurs autres caractères communs, tels que l'existence de dents et d'épines sur le côté externe des jambes, des antennes coudées et terminées en une massue solide ou à articles très serrés, la tête enfoncée dans le corselet, et la forme carrée et la courbure de leur corps. Ces insectes se nourrissent ordinairement de cadavres, de fumier, de vieux champignons ou d'autres matières corrompues ; quelquefois cependant ils vivent sous l'écorce des arbres ; leur démarche est lente, et, lorsqu'on les touche, ils contrefont le mort, en collant les pattes et les antennes contre le corps, et en demeurant complètement immobiles. Ils sont en général d'une couleur noire très brillante ou bronzée. Leurs larves, de forme presque linéaire, pourvues de six pattes courtes et terminées postérieurement par deux appendices articulés et un prolongement anal, se nourrissent des mêmes substances que les insectes parfaits. Le genre ESCARBOT forme le type de ce petit groupe.

Fig. 491. ESCARBOT DES CADAVRES (*grossi*).

Escarbot.

Tribu des silphales.

§ 1135. Dans la TRIBU DES SILPHALES, la tête est ordinairement enfoncée dans le corselet, comme chez les histéroïdes et la plupart des clavicornes suivans ; mais ils ont les pieds insérés à égale distance les uns des autres ; leurs antennes se terminent en massue, le plus souvent perfoliée et de quatre à cinq articles ; leurs élytres présentent en général au-dehors un rebord saillant, et les cinq articles de leurs tarses sont partout bien distincts : ils constituent les genres BOUCLIER PROPREMENT DITS, NÉCROPHORE, etc. Les premiers tirent leur nom de la

Fig. 492. NÉCROPHORE FOSSOYEUR.

Bouclier.

Nécrophores.

forme de leur corps ovalaire et vivent pour la plupart dans les charognes. Les NÉCROPHORES ont des mœurs analogues; plusieurs d'entre eux recherchent surtout les cadavres de taupes et de souris, qu'ils enfouissent pour y déposer leurs œufs et placer ainsi leur progéniture au milieu de matières propres à leur servir de nourriture. Il se distinguent par la forme de leur corps, par leurs antennes, plus longues que la tête et terminées brusquement par une petite massue presque globuleuse et par quelques autres particularités d'organisation.

Tribu des scaphidites.

§ 1136. Les SCAPHIDITES diffèrent de la tribu précédente par leurs mandibules fendues ou bidentées à leur extrémité. Leur corps est ovalaire et convexe; leurs pieds allongés et grêles, et leurs antennes longues et terminées par une massue allongée. Les SCAPHIDIES, qui forment le type de cette petite division, vivent dans les champignons et habitent pour la plupart le nord de l'Europe.

Scaphidies.

Tribu des nitidulaires.

§ 1137. Les clavicornes de la TRIBU DES NITIDULAIRES se rapprochent des silphales par leur corps en forme de bouclier rebordé, et des scaphidites par leurs mandibules bidentées ou échancrées au bout, mais diffèrent des uns et des autres par la conformation de leurs tarses; dont quatre articles seulement sont visibles en dessus. Leurs mœurs varient. Les NITIDULES PROPREMENT DITS habitent sur les fleurs.

Nitidules.

Tribu des engidites.

§ 1138. La sixième tribu, celle des ENGIDITES, offre des mandibules échancrées comme chez les précédens, mais qui ne débordent que peu ou point. Quelques espèces très petites vivent dans l'intérieur des maisons; mais ces insectes ne présentent du reste que peu d'intérêt: on en a formé les genres DACNE et CRYPTOPHAGE.

Tribu des dermestins.

Dans les quatre dernières tribus, les pattes ne sont pas contractiles, et le présternum n'est jamais dilaté antérieurement en forme de mentonnière. Dans la tribu des DERMESTINS, le contraire se remarque; les pieds sont incomplètement contractiles, le tarse seul restant libre; la tête est enfoncée dans le corselet jusqu'aux yeux; il existe en général une mentonnière; les antennes et les mandibules sont courtes; enfin le corps est ovoïde et épais. Les larves de ces insectes sont velues et se nourrissent, pour la plu-

Fig. 493. DERMESTE DU LARD.

Dermestes. part, de dépouilles ou de cadavres d'animaux. Les DERMESTES PROPREMENT DITS ont les antennes composées de onze articles distincts et terminées brusquement en une massue perfoliée, formée par les trois derniers articles. Quelques espèces font de grands ravages dans les pelleteries et les collections d'histoire naturelle. Leurs larves se nourrissent aussi de graisse, de fromage et de toutes sortes de matières animales : elles aiment les lieux tranquilles et obscurs, et, lorsqu'elles sont prêtes à se métamorphoser, leur nymphe se développe dans la
Anthrènes. peau de la larve, qui lui sert comme de cocon. Les ANTHRÈNES, dont les antennes se terminent par une massue solide et se logent dans des cavités pratiquées sous les angles antérieurs du corselet, rongent aussi, lorsqu'ils sont à l'état de larve, les matières animales sèches, et s'attachent particulièrement aux collections entomologiques ; elles sont très petites et vivent à l'état parfait sur les fleurs.

Byrrhes. § 1139. Enfin la huitième et dernière tribu de la première section de la famille des clavicornes se reconnaît à ses pieds parfaitement contractiles, les jambes pouvant se replier sur les cuisses, et les tarses sur les jambes, de sorte que l'animal, dans cet état de contraction, paraît privé de pattes et reste complètement immobile. Les insectes qui forment ce groupe portent le nom commun de BYRRHIENS : ils ont le corps court et bombé, et se tiennent généralement à terre dans les lieux sablonneux.

Acanthopodes. § 1140. La seconde section de la famille des clavicornes est beaucoup moins nombreuse que la première, et se compose d'insectes de forme ovoïde, qu'on trouve dans l'eau, sous les pierres, près des rivages, ou même enfoncés dans la boue. Chez les uns les antennes sont composées de dix ou de onze articles comme chez les précédens, mais terminées par une massue presque cylindrique, et, chez les autres, elles ne se composent que de neuf articles ; chez la plupart, les tarses sont terminés par un grand article avec deux forts crochets au bout ; chez quelques-uns on n'y compte que quatre articles ; enfin leur tête est enfoncée jusqu'aux yeux dans un corselet trapézoïde ; leur présternum est dilaté antérieurement, et leurs pieds sont imparfaitement contractiles. On les divise en deux tribus, savoir : les ACANTHOPODES, remarquables par leurs jambes aplaties, assez larges et armées extérieurement d'épines, leurs antennes de onze articles, et leur corps déprimé ; et les MACRODACTYLES, dont les jambes sont étroites, à tarses très longs, le corps épais et convexe.

La première de ces divisions se compose du genre HÉTÉROCÈRE. La conformation de la jambe de ces insectes leur permet de fouiller la terre et de s'y cacher. On les trouve dans des trous creusés dans le sable ou dans la boue, près du bord des ruisseaux et les mares.

Parmi les macrodactyles nous citerons les DRYOPS, dont les antennes, composées de dix à onze articles, terminées en massue cylindrique, et plus courtes que la tête, sont reçues dans une cavité située sous les yeux; les ELMIS, dont les antennes sont presque filiformes, et les GÉORISSES, dont les antennes, terminées en massue ronde, n'offrent que neuf articles, et dont les tarses ne paraissent composés que de quatre articles. Macrodactyles.

§ 1141. La FAMILLE DES PALPICORNES nous offre, comme la précédente, des antennes terminées en massue et ordinairement perfoliées, mais composées de neuf articles au plus, insérées sur les côtés de la tête, à peine plus longues qu'elles et les palpes maxillaires, ou même plus courtes que ces derniers organes. Le corps est généralement ovoïde ou hémisphérique et bombé. La conformation des pieds varie; chez les uns, ces organes sont propres à la natation et ne présentent que quatre articles bien distincts aux tarses; chez les autres, ils sont propres à la marche seulement et ont cinq articles tarsiens bien distincts. Les premiers forment la tribu des HYDROPHILIENS; les seconds, celle des SPHÆRIDIOTES. Famille des palpicornes.

§ 1142. Les HYDROPHILES PROPREMENT DITS constituent le type du premier de ces groupes, et se reconnaissent à leurs antennes, composées de neuf articles et terminées par une massue ovalaire à leur sternum relevé en carène et prolongé postérieurement en une longue pointe, à leurs palpes maxillaires plus longs que leurs antennes et à leurs tarses comprimés, ciliés en dedans, terminés par deux crochets et ayant, chez le mâle, le dernier article en forme de palette triangulaire aux pattes antérieures. On trouve assez communément en France l'*hydrophile brun*: c'est un de nos plus gros coléoptères. Son corps est ovalaire et long d'un pouce et demi: il marche mal, mais vole et nage très bien. Hydrophiles.

Fig. 494. HYDROPHILE SPINIPÈNE.

La femelle porte, de chaque côté de l'anus, une filière dont elle se sert pour fabriquer une coque ovoïde, dans laquelle elle dépose ses œufs. Cette espèce de berceau est rempli d'air et flotte sur l'eau. Les œufs y sont maintenus par une sorte de duvet et éclosent au bout de douze à quinze jours. Les larves ressemblent à des vers mous, allongés, déprimés et noirâtres, pourvus de six pieds et d'une tête écailleuse, armée de mandibules fortes et crochues; elles respirent par la partie postérieure du corps, et présentent au-dessous de l'anus deux appendices charnus destinés à les maintenir à la surface de l'eau, la tête en bas, lorsqu'elles viennent y chercher l'air dont elles ont besoin : elles nagent très bien et ont la faculté de se renverser en arrière, ce qui leur donne le moyen de saisir les petits mollusques qui flottent à la surface de l'eau, et d'en casser la coquille sur leur dos comme sur une table, pour dévorer ensuite l'animal qu'elle renferme. Elles sont très agiles; mais, lorsqu'on les saisit, elles se laissent allonger et tirailler dans tous les sens, sans donner aucun signe de vie. Lorsque leur croissance est terminée, elles sortent de l'eau et se creusent une sorte de terrier dans lequel elles se métamorphosent en nymphe, et restent pendant quelques jours, même après être parvenues à l'état parfait. Les larves de tous les hydrophiles sont carnassières, tandis que l'insecte parfait ne se nourrit guère que de matières végétales décomposées : aussi le canal intestinal de ces animaux éprouve-t-il de grands changemens pendant leur métamorphose, et devient-il beaucoup plus long chez l'insecte parfait. D'autres espèces d'hydrophiles ne présentent pas les particularités de mœurs que nous venons de signaler. La femelle nage difficilement, et porte ses œufs sous l'abdomen, dans un tissu soyeux; enfin la larve, dépourvue d'appendices sur les côtés de l'anus, ne se suspend pas, comme les précédentes, et ne nage pas. Les ÉLOPHORES et quelques autres hydrophiliens de petite taille ont les jambes grêles et ne nagent que peu ou mal, et s'éloignent quelquefois des eaux, pour se cacher dans la terre. Enfin on donne le nom de GLOBAIRES à quelques insectes de cette tribu, qui ont la faculté de se mettre en boule.

Fig. 495. SPHÉRIDIE SCARABÉOÏDE.

Tribu des sphéridiotes.

§ 1143. La TRIBU DES SPHÉRIDIOTES se compose de palpicornes terrestres de petite taille, dont le corps est presque hémisphérique, les jambes épineuses et les antennes composées de neuf articles : ils habitent

pour la plupart les matières excrémentitielles et appartiennent presque tous au genre SPHÉRIDIE.

§ 1144. Les LAMELLICORNES, qui constituent la cinquième et dernière famille de la longue série des coléoptères pentamères, sont caractérisés par leurs antennes, insérées dans une fossette profonde, sous les bords latéraux de la tête, courtes, composées ordinairement de neuf à dix articles, et terminées par une massue formée en général des trois derniers articles, qui sont lamelleux et disposés, soit en éventail ou comme les feuillets d'un livre, soit en peigne ou bien emboîtés les uns dans les autres. Famille des lamellicornes.

Fig. 496. BOUSIER.

Ces insectes sont remarquables par leur grande taille, et par les formes bizarres que présentent souvent la tête et le corselet. Leur corps est généralement ovoïde et épais; le côté extérieur des jambes antérieures est denté, et les articles des tarses sont entiers et sans brosses ni peiotes en dessous; les mandibules de plusieurs sont membraneuses, caractère qu'on n'observe dans aucun autre coléoptère; enfin ils sont tous pourvus d'ailes et ont une démarche lourde. Les larves ont le corps long, demi cylindrique, courbé en dessous, mais blanchâtre, divisé en douze anneaux et pourvu de six pieds écailleux (*fig.* 497): elles vivent dans la terre, se nourrissent de fumier, de racines, de végétaux, etc., et se construisent une sorte de coque avec les débris des matières qu'elles rongent. Quelques-unes ne se changent en nymphes qu'au bout de trois à quatre ans, et occasionnent de grands ravages dans nos potagers. A l'état parfait, la plupart de ces insectes se nourrissent aussi de matières végétales en décomposition ou de fumier.

Fig. 497.

Cette famille se partage en deux tribus : les SCARABÉIDES, dont les antennes sont terminées en massue, soit feuilletée, soit globuleuse ou composée d'articles emboîtés et les LUCANIDES, dont la massue des antennes est conformée en manière de peigne.

§ 1145. La TRIBU DES SCARABÉES ou plutôt des SCARABÉIDES est Tribu des scarabéides.

très nombreuse et se divise en six petites sections, désignées sous les noms de *coprophages*, *arénicoles*, *xylophiles*, *phyllophages*, *anthobies* et *mélitophiles*.

Coprophages. Les SCARABÉIDES COPROPHAGES se distinguent par leurs antennes, composées de neuf ou de huit articles par leur labre et leurs mandibules membraneuses et cachées, et par l'état également membraneux du lobe terminal de leurs mâchoires. Cette conformation de l'appareil buccal ne leur permet de se nourrir que de matières molles, et la disposition de leur tube alimentaire indique aussi que leur régime doit être peu substantiel; car sa longueur, toujours très considérable, égale quelquefois dix à douze fois celle du corps. Parmi les genres nombreux dont cette tribu se compose, les *ateuchus* et les *bousiers* méritent surtout de fixer notre attention.

Ateuchus. Les ATEUCHUS sont célèbres à cause de l'espèce de culte dont ils étaient l'objet chez les anciens Égyptiens. On les reconnaît à leur corps arrondi et dépourvu de cornes (*fig.* 498), à leurs pattes postérieures non dilatées, à la forme de leurs élytres et à quelques autres caractères. Ils ont l'habitude de vivre dans des boules de fiente ou même d'excrémens humains, semblables à de grosses pilules, qu'ils font rouler avec leurs pieds de derrière jusqu'à ce qu'ils aient trouvé un lieu propre à les enfouir. Souvent ils se réunissent plusieurs pour opérer ce transport, et c'est en marchant à reculons et en saisissant la boule avec leurs pattes de devant, qu'ils la tirent après eux. Deux espèces de ces scarabées, l'*ateuchus sacré* et l'*ateuchus des Égyptiens*, dont l'une se trouve dans le midi de l'Europe aussi bien qu'en Egypte, et dont l'autre habite le Sennaar, étaient employées par les anciens Egyptiens comme une sorte d'amulette et comme un signe hiéroglyphique, aussi bien que comme un objet de culte religieux. Ce peuple singulier renfermait quelquefois ces scarabées dans ses cercueils et plus souvent encore plaçait auprès de ses morts l'effigie de ces insectes; enfin il n'est aucun de ses monumens qui ne les représente sculptés ou peints dans diverses positions et souvent avec des dimensions gigantesques.

Fig. 498. ATEUCHUS DES ÉGYPTIENS.

Les BOUSIERS (*fig.* 496) habitent les bouses de vache et les fumiers, et diffèrent des précédens par leurs quatre jambes postérieures fortement dilatées et par quelques autres caractères. Une espèce de couleur noire, le *bousier lunaire*, est très commun aux environs de Paris, principalement dans les lieux sablonneux : elle porte de chaque côté du corselet une corne élevée, qui est plus longue chez le mâle : mais ce sont certaines espèces des pays chauds qui sont surtout remarquables par le grand développement de ces protubérances. Bousiers.

§ 1146. Les scarabéides de la section des ARÉNICOLES diffèrent des coprophages par leurs mandibules cornées et par quelques autres caractères; leurs élytres, au lieu de se joindre par leur base, comme chez la plupart de ces derniers, sont séparés par un écusson (*e*, *fig.* 499). Ils vivent aussi de fiente, creusent des trous dans la terre et ne volent guère qu'après le coucher du soleil. On range dans ce groupe les GÉOTRUPES, dont la massue des antennes est feuilletée et ovalaire, et le labre carré, et dont le mâle a souvent le corselet armé de cornes. Le *géotrupe stercoraire*, d'un noir luisant en dessus et d'un violet ou vert doré en dessous, porte un tubercule sur le haut de la tête et se trouve très communément dans nos environs. Arénicoles. Geotrupes.

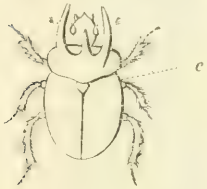


Fig. 499. GÉOTRUPE.

§ 1147. Dans la section des SCABARÉIDES XYLOPHILES, les élytres sont aussi séparés par un écusson bien distinct, mais ne recouvrent pas l'extrémité postérieure de l'abdomen, comme chez les précédens. Les antennes ont toujours dix articles, dont les trois derniers forment une massue feuilletée, et les mandibules, ainsi que les mâchoires, sont cornées. Nous citerons comme exemples de ce groupe le genre ORYCTE, dont une espèce, très commune dans les couches de tan, est remarquable par la corne dont sa tête est armée, et le genre SCARABÉE PROPREMENT DIT, dont une espèce de l'Amérique méridionale est longue de cinq pouces, et présente, chez le mâle, une grande corne recourbée en avant, sur la tête, et une autre sur le corselet. Xylophiles. Oryctc. Scarabée.

§ 1148. La section des SCARABÉIDES PHYLLOPHAGES a les mandibules cachées en dessus par le chaperon et au dessous par les mâchoires, tandis que, dans la tribu précédente, elles dé- Phyllophages

bordent latéralement la tête ; leurs antennes ont de huit à dix articles.

Hannetons. Les HANNETONS appartiennent à cette division. La larve de l'espèce commune, nommée vulgairement *ver blanc* (*fig.* 497), est extrêmement nuisible à l'agriculteur : elle vit trois ou quatre ans sans subir de métamorphoses, et reste pendant tout ce temps enfoncée plus ou moins profondément sous terre. En hiver, elle tombe dans une espèce de léthargie et ne prend aucune nourriture; mais, en été, elle est très vorace et ronge les racines des plantes. L'insecte achève ses métamorphoses vers le mois de février; mais il est alors très mou et il ne gagne la surface de la terre qu'au mois de mars ou d'avril, pour en sortir tout-à-fait vers le commencement de mai. A l'état parfait les hannetons se nourrissent de feuilles, et leur nombre est quelquefois si considérable, qu'ils dépouillent en peu de temps tout un bois. Pendant le jour, ils sont en général immobiles; mais, à l'approche de la nuit, ils s'élancent dans l'air. Leur vol est lourd et bruyant, et ils ont tant de peine à se diriger, qu'on les voit se heurter contre tout ce qu'ils rencontrent.

Fig. 500.

§ 1149. Enfin, dans le sixième groupe de la tribu des scarabéides, celui des MELITOPHILES, le corps est déprimé et le plus souvent ovalaire et de couleur brillante, le labre et les mandibules sont cachés et en forme de lames aplaties, presque entièrement membraneuses; l'anus est à découvert, etc. Les larves de ces insectes vivent dans le bois pourri, et, à l'état parfait, ils se tiennent ordinairement sur les fleurs. On y range les CÉTOINES, dont une espèce, vert-doré, est commune surtout sur les fleurs du rosier et du sureau; les GOLLATHES dont

Mélitophiles.

Cétoines.

Fig. 501. CÉTOINE PIEDS JAUNES.

quelques espèces propres à l'Afrique sont remarquables par leur grande taille, les TRICHIES, etc.

§ 1150. Les LUCANIDES, qui forment la seconde tribu de la famille des lamellicornes, sont peu nombreux et se reconnaissent à leurs antennes, dont la massue est dentelée comme un peigne. Leurs mandibules sont toujours cornées et en général saillantes et très grandes. Cette disposition est très remarquable chez un des plus grands coléoptères de notre pays, le *lucane cerf-volant*, dont les mandibules ressemblent à des cornes dentées. Cet insecte se montre le soir vers le mois de juillet et reste pendant plusieurs années à l'état de larve dans l'intérieur des chênes. Tribu des lucanides.

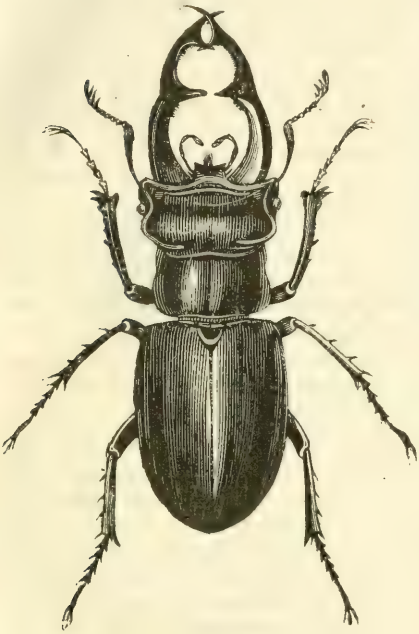


Fig. 502. LUCANE CERF-VOLANT.

On range aussi dans cette tribu de la famille des lamellicornes le genre PASSALE qui diffère beaucoup des précédens par la conformation générale des corps, et qui se compose d'espèces propres à l'Asie et à l'Amérique.

§ 1151. La division des COLÉOPTÈRES HÉTÉROMÈRES caractérisée, comme nous l'avons déjà dit, par l'existence de quatre articles aux deux pieds postérieurs et de cinq aux quatre pieds antérieurs, se compose entièrement d'insectes qui se nourrissent de substances végétales. On la subdivise en quatre familles, savoir : les *mélasomes*, les *taxicornes*, les *sténélytres* et les *trachélytres*.

§ 1152. La FAMILLE DES MELASOMES se compose d'insectes de couleur noire ou cendrée, dont les élytres, généra- Famille des mélasomes.

lement fermes et dures, sont souvent soudées entre elles; la plupart sont aptères; les crochets de leurs tarses sont presque toujours simples, et leur tête, plus ou moins ovoïde, ne présente pas à sa base un rétrécissement brusque en forme de col; enfin leurs mandibules sont bifides ou échancrées au bout; leurs mâchoires sont armées au côté interne d'une dent ou d'un crochet, et leurs antennes sont grenues en totalité ou en partie, et peu ou point renflées vers le bout. Presque tous ces coléoptères sont nocturnes et vivent à terre, soit dans le sable ou sous les pierres, soit dans les caves ou d'autres parties basses et sombres de nos maisons.

Fig. 503 PIMÉLIE.

Pimelaires. § 1153. Les uns, toujours aptères et ayant en général les élytres soudées et les palpes presque filiformes, composent une tribu nombreuse, désignée sous le nom de PIMÉLIAIRES. La plupart de ces insectes habitent les pays chauds et surtout les terrains sablonneux et salés.

Blapsides. § 1154. D'autres mélasomes, également privés d'ailes, diffèrent des précédens par la conformation de leurs palpes maxillaires, dont le dernier article est dilaté en manière de hache ou de triangle : ils constituent la tribu des BLAPSIDES. Les BLAPS PROPREMENT DITS ont le corps oblong et le corselet presque carré et l'abdomen embrassé latéralement par les élytres, qui, le plus souvent, se prolongent au-delà en une pointe semblable à une sorte de queue. Leur marche est extrêmement lente, et ils paraissent être d'une stupidité remarquable. Lorsqu'on les saisit, ils exhalent une odeur particulière, produite par un liquide âcre et irritant que sécrètent deux glandes situées près de l'anus. Le *blaps porte-malheur*, long d'environ dix lignes et d'un noir luisant, est très commun dans les lieux sombres et malpropres.

Fig. 504. BLAPS LISSE.

Ténébrionites. § 1155. Enfin les mélasomes munis d'ailes forment une troisième tribu sous le nom de TÉNÉBRIONITES. Chez les uns,

tels que les OPATRES, le corps est ovale, et le corselet arqué latéralement; chez d'autres, les TÉNÉBRIONS PROPREMENT DITS, par exemple, le corps est étroit et allongé, et le corselet presque carré. Un de ces derniers, le *ténébrions de la farine*, se voit fréquemment le soir dans les boulangeries, les moulins à farine, etc.: il est brun-noirâtre en dessus, marron en dessous. Sa larve, cylindrique et d'un jaune d'ocre, vit dans le son et la farine. Ténébrions.

§ 1156. Les hétéromères de la FAMILLE DES TAXICORNES se distinguent des précédens par l'absence de l'onglet qu'on voit au côté interne des mâchoires de ceux-ci. Tous sont ailés et leur corps est ordinairement presque carré. La tête de ces insectes est en partie cachée par le corselet, et présente souvent des cornes chez le mâle. La plupart vivent sous les écorces des arbres ou dans les champignons dont celles-ci sont recouvertes; mais on en trouve aussi sous les pierres. Nous citerons, comme exemple de ce groupe, le genre DIAPÈRE. Famille des taxicornes.

Fig. 505. DIAPÈRE.

§ 1157. La FAMILLE DES STÉNÉLITRES diffère de la précédente par les antennes, qui ne sont ni grenues, ni perfoliées. Ces insectes sont beaucoup plus agiles que les mélasomes et les taxicornes, et se rencontrent, pour la plupart, sur les feuilles ou sur les fleurs; mais on en trouve aussi sous les vieilles écorces des arbres ou dans les champignons. On les divise en cinq tribus, dont les quatre premières ont les antennes rapprochées des yeux et la tête point prolongée en manière de trompe. Famille des sténélitres.

§ 1158. Les HÉLOPIENS, qui forment le premier de ces groupes, ont les antennes recouvertes à leur base par le bord de la tête. Leurs pieds ne sont pas propres au saut, et leur corps, de consistance solide, est en général arqué en dessus. Le genre HÉLOPS est le type de cette division. Hélopiens.

Fig. 506. HÉLOPS.

§ 1159. La TRIBU DES CISTÉLIDES est très voisine de la précédente, mais s'en distingue en ce que l'insertion des antennes n'est pas recouverte. Il est à noter que les tarses de ces coléoptères sont dentelés inférieure- Cistélides.

ment en manière de peigne; mais, du reste, ils ne présentent rien de bien remarquable.

Serropalpides.

§ 1160. La troisième tribu des sténélytres est caractérisée par les palpes maxillaires, qui sont souvent dentés en scie, forts grands et inclinés, mode de conformation qui lui a valu le nom de SERROPALPIDES. Le corps est presque cylindrique dans les uns, ovalaire dans les autres, avec la tête inclinée, les pieds postérieurs au moins sont longs et propres au saut, enfin les cuisses ne sont pas renflées. Ce petit groupe a pour type le genre DIRCÉE.

Œdémérites.

§ 1161. La TRIBU DES OEDÉMÉRITES ressemble aux précédentes par plusieurs caractères, mais se distingue par le corps étroit et allongé, le corselet un peu plus étroit que l'abdomen, les élytres linéaires ou rétrécies postérieurement en manière d'alène et souvent flexibles, la tête plus ou moins prolongée en forme de petit museau, et plusieurs autres particularités de structure. Ces insectes se trouvent sur les fleurs et sur les arbres, et se divisent en OEDÉMÈRES et quelques autres petits genres.

Rhynchostomes.

§ 1162. La dernière tribu de la famille des sténélytres, celle des RHYNCHOSTOMES, se reconnaît au prolongement, en forme de museau avancé ou de trompe aplatie, à la base duquel s'insèrent les antennes. On y range les MYCTÈRES, etc.

Famille des trachélides.

§ 1163. La FAMILLE DES TRACHELIDES diffère de tous les autres coléoptères hétéromères par la conformation de la tête, qui est triangulaire ou en cœur, et portée sur une espèce de col. Le corps de ces insectes est en général mou avec les élytres flexibles, sans stries et quelquefois très courtes; leurs mâchoires ne sont jamais onguiculées; enfin la plupart vivent sur les végétaux, dont ils dévorent les feuilles ou sucent le miel contenu dans les fleurs. On les partage en six tribus, savoir : les LAGRIAIRES, dont les crochets des tarses sont simples, le corps allongé et le corselet cylindracé ou carré; les PYROCHROÏDES, qui diffèrent des précédens par leur corps aplati et leur corselet orbiculaire ou trapézoïde (*fig.* 507); les MORDELLONES, dont le corps est élevé et arqué, la tête basse et les élytres très

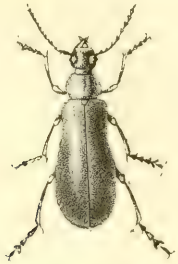


Fig. 507. PYROCHRE COCCINELLE.

courtes ou finissant en pointe, ainsi que l'abdomen; les ANTHICIDES, dont le corselet est en général cordiforme ou divisé en deux nœuds et le corps oblong; les HORIALES, dont tous les crochets des tarses sont dentelés et accompagnés chacun d'un appendice en forme de scie; et les CANTHARIDES, dont les crochets des tarses (*fig.* 508) sont profondément divisés et paraissent doubles. Ce groupe mérite surtout de fixer notre attention à raison des propriétés médicinales de la plupart des insectes dont il se compose, et surtout des CANTHARIDES. Ces petits animaux contiennent une matière irritante de nature particulière, qui agit comme un poison

Cantharides.

Fig. 508.

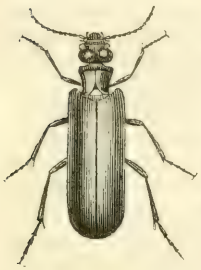


Fig. 509. CANTHARIDE.

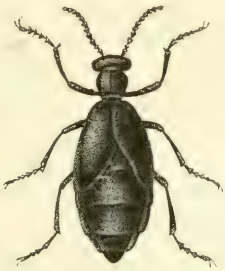


Fig. 510. MÉLOÉ.

Fig. 511. MYLABRE.

lorsqu'on l'avale, et qui a la propriété de produire de grandes cloches lorsqu'on l'applique sur la peau : aussi s'en sert-on en médecine pour faire des vésicatoires. L'espèce la plus employée est la *cantharide vésicante* (*fig.* 509), appelée vulgairement *mouche d'Espagne*. Son corps est long de six à huit lignes; ses élytres sont longues, flexibles et d'un vert doré très brillant, et ses antennes sont simples, noires et composées de onze articles. Elle est très commune en Espagne, en Italie et même en France; et vit en familles nombreuses sur le frêne et le lilas, dont elle dévore les feuilles. Sa larve vit dans la terre et ronge les racines des plantes.

Les MÉLOÉS (*fig.* 510), qui appartiennent aussi à cette tribu et qui possèdent également des propriétés vésicantes, sont privés d'ailes et se traînent à terre ou sur les plantes peu élevées. Enfin, nous citerons encore parmi les cantharides le genre MYLABRE (*fig.* 511), dont une espèce est commune dans le midi de

la France, et agit comme vésicant avec autant de force que la cantharide.

Coléoptères tétramères.

§ 1164. La section des COLÉOPTÈRES TÉTRAMÈRES se compose, comme la précédente, d'insectes conformés pour se nourrir de substances végétales seulement : aussi se tiennent-ils sur les fleurs ou sur les feuilles des plantes. Les larves ont ordinairement les pieds courts, et souvent ces organes manquent et sont remplacés par des mamelons. On divise ce groupe en sept familles : les *rhynchophores*, les *xylophages*, les *platysomes*, les *longicornes*, les *cupodes*, les *cycliques* et les *clavipalpes*.

Rhynchophores.

§ 1165. Les RHYNCHOPHORES ou PORTE-BEC se distinguent à l'espèce de museau ou de trompe formée par un prolongement de la partie antérieure de leur tête (*fig.* 512, 515, etc.). La plupart de ces insectes ont l'abdomen gros, les antennes coudées, et en massue, et le pénultième article du tarse bilobé. Les larves ont le corps oblong, mou et blanchâtre : ils ressemblent à de petits vers et n'ont à la place des pieds que de petits mamelons. Enfin ils rongent les matières végétales, et plusieurs vivent uniquement dans l'intérieur de certains fruits ou graines.

Fig. 512. CALANDRE.

Bruches.

On donne le nom de BRUCHES aux rhynchophores pourvus d'un labre apparent et dont la tête, courte, large et déprimée, a la forme d'un museau. Plusieurs de ces insectes déposent leurs œufs un à un dans les germes encore tendres de certaines plantes légumineuses ou céréales, des palmiers, etc. La larve s'y nourrit, et, lorsque l'animal est arrivé à l'état parfait, il détache une portion circulaire de l'épiderme, pour sortir de sa retraite : c'est ce qui produit les trous arrondis qu'on voit souvent aux graines des lentilles, des pois, des dattes, etc.

Fig. 513. BRUCHE.

Les BRENTES (*fig.* 514), qui sont propres aux pays chauds, appartiennent aussi à ce groupe; ils ont les antennes filiformes et terminées par une massue d'un seul article. La plupart sont remarquables par la forme allongée de leur corps. Brentes.

Fig. 514 BRENTE.

Les ATTELABES (*fig.* 515) n'ont pas de labre apparent; le prolongement antérieur de leur tête représente un bec ou une trompe, sur laquelle s'insèrent les antennes qui sont droites, et se composent de neuf à douze articles, dont les trois ou quatre derniers sont réunis en une massue. Ils rongent les feuilles ou les parties les plus tendres des végétaux, et les femelles déposent pour la plupart leurs œufs dans des feuilles, qu'elles roulent en forme de tuyau ou de cornet. La larve d'un de ces insectes vit dans les feuilles roulées de la vigne et en dévore quelquefois une quantité immense. On les connaît, dans diverses parties de la France, sous les noms de *lisette* ou de *bêche*. Attelabes.

Fig. 515. ATTELABE.

Les CHARANÇONS diffèrent des précédens par leurs antennes coudées et composées de onze ou douze articles. On en connaît un nombre immense et on les divise en plusieurs genres. Ils vivent en sociétés nombreuses et nuisent beaucoup aux plantes dont ils se nourrissent. Les BALANINES sont assez voisines des précédentes, mais se font remarquer par la grande longueur de leur trompe; l'une d'elles (*fig.* 516) se nourrit de l'amande de la noisette lorsqu'elle est à l'état de larve. Enfin les CALANDRES ont les antennes également coudées, mais composées de neuf articles au plus, et insérées à la base de la trompe. Plusieurs sont Charançons.

Fig. 516. BALANINE DU NOISETIER.

aptères, et, à l'état de larve, ils se nourrissent de graines ou de substances ligneuses. Une des espèces de ce dernier genre, la *calandre du blé*, que l'on désigne vulgairement sous le nom de *charançon* aussi bien que de *calandre*, fait de grands ravages dans les magasins à blé. Son corps est étroit et de couleur brune, avec le corselet ponctué, et aussi long que les élytres, qui sont striés profondément. Sa démarche est lente, et elle paraît se nourrir en rongeant les grains de blé; mais c'est surtout à l'état de larve qu'elle fait de grands dégâts. Les femelles déposent leurs œufs dans autant de grains de ce céréale et bouchent ensuite le trou oblique qu'elles ont pratiqué à cet effet. Ces œufs ne tardent pas à éclore, et il en naît une petite larve vermiforme, dont la tête est cornée et armée de fortes mandibules, au moyen desquelles elle ronge l'intérieur de la graine, qui lui sert en même temps de nourriture et de demeure. Elle n'en sort qu'après avoir achevé ses métamorphoses, et arrive à l'état parfait environ six semaines après la ponte de l'œuf dont elle provient. La rapidité avec laquelle ces insectes destructeurs se multiplient est extrême. On a calculé qu'un seul couple de calandres pouvait, dans l'espace d'une année, être la souche d'une famille composée de vingt-trois mille six cents individus, et, comme chaque larve dévore un grain de blé, on comprend facilement comment leur présence peut être en peu de temps la cause de grands dégâts. Une autre espèce, qui ressemble à la précédente, mais qui a deux taches jaunes sur chaque élytre, attaque le riz; et une troisième, longue d'un pouce et demi et de couleur noire, vit de la moelle des palmiers de l'Amérique. Sa larve nommée *ver palmiste*, est considérée dans ce pays comme un mets délicat.

Famille des xylophages.

§ 1166. Dans la FAMILLE DES XYLOPHAGES, la tête est conformée de la manière ordinaire, et les antennes, composées de moins de onze articles et toujours courtes, sont plus grosses vers leur extrémité et perfoliées dès leur base. On y range les BOSTRICHES, les PLATYPES, les SCOLYTES, etc. Ces insectes vivent pour la plupart dans le tronc ou les grosses branches des arbres et occasionnent souvent de grands dégâts, soit en détachant ou en altérant l'écorce de façon à rendre le végétal malade, soit en perforant le bois et en le rendant impropre aux ouvrages auxquels on le destine dans les arts. Les scolytes et les platypes attaquent les arbres à feuilles caduques, tels que les ormes, les frênes, les chênes, les peupliers, etc. Les bostriches, etc., vivent sur les arbres verts, les pins et les sapins, par exemple, et il est aussi à noter qu'en général chacune de ces XYLOPHAGES affectionne une espèce particulière de ces ar-

bres. Peu de temps après leurs métamorphoses ils percent l'écorce d'un trou circulaire dirigé obliquement en haut et en arrière à une certaine profondeur, puis creusent une galerie disposée parallèlement à la surface de l'arbre et dirigée tantôt verticalement, tantôt horizontalement suivant les espèces; à droite et à gauche de cette galerie principale, l'insecte pratique ensuite deux séries de petites excavations destinées à loger ses œufs qu'il recouvre d'un peu de bois vermoulu. Les larves qui en naissent continuent à ronger l'écorce ou le bois situé auprès en s'éloignant de plus en plus de la galerie principale, et creusent de la sorte une multitude de petites galeries secondaires, formant avec la première, un angle droit ou très oblique; chaque larve a d'ordinaire une galerie qui lui appartient en propre et l'élargit vers le bout afin d'y construire une espèce de nid où elle se transformera en chrysalide. Enfin, lorsque ses métamorphoses sont achevées, l'insecte parfait sort de sa retraite, soit en rentrant dans la galerie principale et en passant par l'orifice pratiqué par sa mère, soit en perçant un nouveau trou dans le voisinage de son berceau. Les travaux que ces petits coléoptères exécutent ainsi, sont très remarquables et ressemblent souvent à une sculpture délicate pratiquée tantôt dans l'épaisseur de l'écorce, tantôt entre l'écorce et le bois, de façon à attaquer à-la-fois ces deux parties de l'arbre.

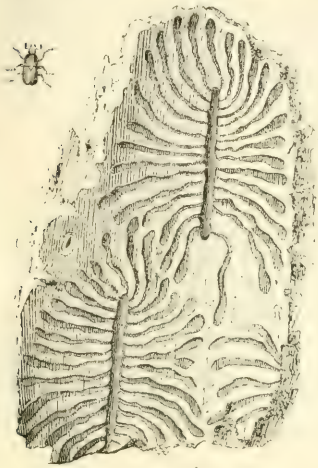


Fig. 517. ÉCORCE ATTAQUÉE PAR DES SCOLYTES.

Les dommages que les xylophages occasionnent sont quelquefois très considérables; pour en donner une idée il nous suffira de dire qu'aujourd'hui il existe dans le bois de Vincennes plus de cinquante mille chênes attaqués par le scolyte pygmée, et que le nombre d'arbres détruits par le bostriche typographe dans les forêts du Hartz a été évalué à plus d'un million cinq cent mille dans l'espace d'une seule année (1783).

§ 1167. La FAMILLE DES PLATYSOMES est caractérisée par des antennes de la même grosseur ou plus grêles vers le bout, Famille des platysomes.

des tarses à articles entiers, des mandibules saillantes et le corps déprimé et allongé. Ces insectes se tiennent sous les écorces des arbres et constituent le genre CUCUJE.

Famille des longicornes.

§ 1168. La FAMILLE DES LONGICORNES diffère des précédentes par la conformation des tarses, dont les trois premiers articles sont garnis en dessous de brosses, et les deuxième, troisième et quatrième articles sont cordiformes ou bilobés. Les antennes sont filiformes et très longues, en général plus longues que le corps, tantôt elles sont simples dans les deux sexes, tantôt pectinées ou en éventail chez le mâle. Les larves de ces insectes sont privées de pieds ou n'en ont que de très petits et vivent presque toutes dans l'intérieur des arbres ou

Fig. 518 (1).

Fig. 519. LAMIE.

(1) Tronçon d'une branche d'arbre attaquée par la *lamia vomicosa* (*fig.* 519). Une portion de l'écorce a été enlevée pour montrer le dépôt d'œufs (*a*) et les cavités creusées dans le bois par la larve (*b*). On y voit aussi la manière dont l'insecte se transforme en nymphe (*c*).

sous les écorces (*fig.* 518). Plusieurs nuisent beaucoup aux végétaux, en les criblant de trous ; d'autres rongent les racines des plantes. A l'état parfait, ils font entendre un petit son aigu, produit par le frottement du prothorax contre le mésothorax.

Les LONGICORNES se divisent en quatre petites tribus. Dans le premier de ces groupes les yeux sont fortement échancrés ou allongés et étroits, et la tête, presque toujours avancée ou simplement penchée, s'enfonce jusqu'à ces organes sous le corselet. Chez les uns, les PRIONIENS, le labre est peu ou point distinct; les mandibules sont fortes ou même très grandes, et les yeux n'entourent pas la base des antennes; chez les autres, nommés CÉRAMBYCIENS, le labre est très apparent; les mandibules sont de grandeur ordinaire; les yeux entourent, au moins en partie, la base des antennes, etc. Cette dernière tribu est très nombreuse et renferme les genres CAPRICORNE, CALLICHROME (*fig.* 520), CALLIDIE, etc. Plusieurs de ces insectes sont remarquables

Prioniens.

Céramby-ciens.

Fig. 520. CALLICHROME.

Fig. 521. CRIOCÈRE

par leurs couleurs et par l'odeur agréable qu'ils répandent : tel est le *callichrôme musque*, dont le corps est déprimé, le corselet tuberculeux sur les côtés, les antennes simples et les cuisses postérieures très comprimées. Il est long d'environ un pouce et d'un beau vert ou bleu foncé. On le trouve souvent sur les saules, et répand une forte odeur de rose.

Les LAMIAIRES (*fig.* 519), qui forment la troisième tribu de cette famille, se distinguent par leur tête verticale, leurs palpes filiformes et terminés par un article ovoïde, et plusieurs autres caractères. Quelques espèces sont privées d'ailes; la plupart habitent l'Amérique méridionale; mais nous en avons plusieurs dans nos environs, par exemple, la *lamie charpentier*, qui est brune, avec un duvet grisâtre, quatre points jaunes sur le corselet, et deux noires bandes sur les élytres, et qui a les antennes quatre fois aussi longues que le corps; la *lamie cendrée*, qui est très commune dans les terrains calcaires, etc. Les lamiaires

Lamiaires.

dont on a formé le genre MONOCHAME sont remarquables par la longueur de leurs antennes (*fig.* 522).

Lepturètes.

Enfin, dans la TRIBU DES LEPTURÈTES, les yeux sont arrondis ou à peine échancrés; la tête est penchée et souvent rétrécie postérieurement en manière de cou; le corselet rétréci en avant, et les élytres vont en se rétrécissant graduellement.

Famille des cupodes.

1169. La cinquième famille de la section des tétramères est celle des EUPODES. Ici le corps est plus ou moins oblong, avec la tête et le corselet plus étroit que l'abdomen, qui est grand. Tous les articles des tarses, à l'exception du dernier, sont garnis en dessous de pelotes, et les cuisses postérieures sont souvent très renflées; les antennes sont filiformes ou vont en grossissant, et il existe toujours des ailes. Ces insectes vivent sur les tiges et les feuilles de divers arbustes, tels que le lilas, et les larves de plusieurs se renferment dans une sorte de fourreau, qu'elles se construisent avec leurs excrémens. Nous citerons comme exemple de cette famille les CRIOCÈRES, dont une espèce, ayant le corselet et les élytres d'un beau rouge, est très commune sur le lis blanc; une autre criocère (*fig.* 521), bleuâtre avec le corselet rouge et les élytres jaunâtres, tachetées de bleu, dévaste les asperges. Les DONACIES qui vivent d'ordinaire sur les plantes aquatiques, et offrent souvent des couleurs métalliques assez remarquables, appartiennent aussi à cette famille.

Fig. 522. MONOCHAME TRIDENTE.

Famille des cycliques.

§ 1170. Dans la FAMILLE DES CYCLIQUES, les tarses et les antennes sont conformés à-peu-près de même que chez les précédens; mais le corps est presque toujours arrondi, et la divi-

sion extérieure des mâchoires, au lieu d'avoir la forme d'un lobe plus ou moins membraneux a l'apparence d'un palpe. Ces insectes sont généralement de petite taille et sont souvent ornés de couleurs métalliques très brillantes; ils sont pour la plupart lents et timides. A l'état de larve, ils ont le corps mou et coloré, sont pourvus de six pieds et se nourrissent de feuilles.

On divise cette famille en trois tribus : les *cassidaires*, les *chrysomélines* et les *galerucites*.

§ 1171. Les CASSIDAIRES ont les antennes insérées à la partie supérieure de la tête, rapprochées, courtes et presque filiformes. La bouche est située tout-à-fait en dessous; les pieds sont courts, contractiles et à tarses aplatis; enfin la tête est cachée sous le corselet ou même dans son échancrure antérieure, et cette dernière partie, ainsi que les élytres, débordent le corps tout autour. Les larves, dont on connaît les mœurs, se recouvrent de leurs excrémens. Les HISPES et les CASSIDES composent ce groupe. Tribu des cassidaires.

§ 1172. Dans la TRIBU DES CHRYSOMÉLINES, les antennes sont insérées au-devant des yeux et écartées. On y range les GRIBOURIS, les EUMOLPES, les CHRYSOMÈLES, etc. Tribu des chrysomélines.

Une espèce d'EUMOLPE, long de six millimètres et de couleur noirâtre, avec les élytres d'un rouge brique, vit sur la vigne et a été désignée sous le nom d'*écrivain*, à cause de la manière dont elle découpe les feuilles. A l'état de larve, cet insecte vit aux dépens des racines de la même plante, et à l'état parfait, il s'attaque souvent aux grains aussi bien qu'aux feuilles; les dégâts qu'il occasionne ainsi dans les vignobles sont quelquefois très considérables. Eumolpe.

Les GALERUCITES se distinguent par leurs antennes, au moins aussi longues que la moitié du corps; plusieurs ont les cuisses postérieures très grosses, ce qui leur donne la faculté de sauter. On peut prendre, comme exemple de cette petite tribu, les GALERUQUES PROPREMENT DITS, dont une espèce, longue de trois lignes, jaunâtre ou verdâtre en dessus, avec des taches noires, vit sur l'orme et en dévore quelquefois toutes les feuilles. Galerucites.

Un autre insecte qui appartient également à cette tribu, mais qui rentre dans un autre genre, l'ALTISE DES POTAGERS mérite aussi l'attention à raison des ravages qu'il occasionne dans les jardins potagers et même dans les vignobles; à l'état de larve aussi bien qu'à l'état parfait, il ronge les feuilles sur lesquelles il vit, et il se multiplie avec une rapidité extrême. Altise.

Famille des clavipalpes.

§ 1173. Enfin la septième et dernière famille des tétramères, les CLAVIPALPES, se distingue de toutes celles ayant également le dessous des trois premiers articles garni de brosses et l'avant-dernier bifide, par les antennes terminées en une massue perfoliée et très distincte, par les mâchoires armées en dedans d'une dent cornée, et par quelques autres caractères. Ce sont des insectes rongeurs, dont le corps est ordinairement arrondi et souvent même hémisphérique. Ils forment les genres ÉROTYLE, TRIPLAX, etc.

Coléoptères trimères.

§ 1174. Les COLÉOPTÈRES TRIMÈRES, caractérisés par l'existence de trois articles plus ou moins distincts à tous les tarses, composent trois petites familles : les *fungicoles*, les *aphidiphages* et les *psélaphiens*.

Famille des fungicoles.

Les FUNGICOLES ont le corps ovale, les antennes composées de onze articles, terminées en massue et plus longues que la tête et le corselet; leurs élytres recouvrent entièrement l'abdomen, et le pénultième article des tarses est profondément bilobé. Ils forment les genres EUMORPHE, ENDOMIQUE, etc.

Famille des aphidiphages.

Les APHIDIPHAGES ont pour la plupart le corps hémisphérique et se distinguent aussi des précédens par la brièveté de leurs antennes. Les COCCINELLES, connues sous le nom vulgaire de *bêtes à Dieu*, forment le type de ce groupe. Ces petits insectes sont très répandus dans nos jardins et sont des premiers à y paraître au printemps. Lorsqu'on les saisit, ils replient leurs pieds contre le corps et font sortir par les jointures de la cuisse avec la jambe une humeur jaunâtre d'une odeur désagréable. Ils se nourrissent principalement de pucerons.

Famille des psélaphiens.

Enfin les PSELAPHIENS diffèrent des deux petites familles précédentes par leurs élytres tronquées et trop courtes pour recouvrir tout l'abdomen, par leurs antennes, composées souvent de six articles seulement, et par leurs tarses, dont tous les articles sont entiers et dont le premier est en général si difficile à apercevoir, que, pendant long-temps, il avait échappé à l'observation des entomologistes. Leur corps est long et arrondi postérieurement. On les trouve à terre dans les débris de végétaux. Ils forment les genres PSÉLAPHE, CLAVIGÈRE, etc.

ORDRE DES DERMAPTÈRES.

§ 1175. Le petit groupe des dermaptères, composé des perce-oreilles, forme le passage entre les coléoptères et les orthoptères, mais se distingue des uns et des autres par la structure des ailes de la seconde paire. Celles-ci se reploient en travers dans le repos, comme chez les coléoptères, mais la portion ainsi reployée se ploie en même temps longitudinalement comme le ferait un éventail (*fig.* 523), disposition qui ne se voit pas dans l'ordre précédent et se rencontre toujours chez les orthoptères; quelquefois cependant elles manquent. Les ailes de la première paire constituent des élytres ayant l'aspect de cuir plutôt que de corne, et se replient horizontalement; il est aussi à noter qu'elles sont très petites et qu'elles se rencontrent par un bord droit. La tête est de grandeur médiocre et ne porte pas d'yeux lisses. L'appareil buccal est disposé à-peu-près de même que chez les orthoptères, si ce n'est que la lame représentant le palpe maxillaire surnuméraire des coléoptères carnassiers, et constituant chez les premiers l'organe nommé galette, est plus étroite. Les pattes sont grêles et conformées pour la course; on y compte seulement trois articles aux tarses. Enfin l'abdomen est long et terminé par deux appendices cornés et mobiles qui représentent une sorte de tenaille et offrent souvent des dimensions très considérables.

Caractères

Fig. 523.

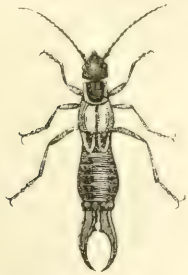


Fig. 524. FORFICULE.

Ces insectes, connus sous les noms de FORFICULES ou *perce-oreilles*, ne forment qu'une seule famille. Ils sont très communs dans les lieux frais et humides: ils se rassemblent souvent en troupes nombreuses et font beaucoup de dégâts dans les jardins fruitiers. On a cru qu'ils s'insinuaient dans les oreilles, et c'est de

là que leur vient leur nom vulgaire ; mais cette opinion est inexacte. La pince qui termine leur abdomen leur sert pour se défendre. La femelle pond ses œufs par tas dans les lieux bas et humides, et se tient constamment dessus comme une poule qui couve. Les jeunes ne subissent que des métamorphoses incomplètes, et ressemblent beaucoup aux adultes, si ce n'est qu'ils manquent d'ailes, que leur tête est plus grosse et la pince anale plus faible.

ORDRE DES ORTHOPTÈRES.

Caractères. § 1176. L'ordre des orthoptères comprend tous les insectes ayant : 1° la bouche armée de mandibules et de mâchoires disposées pour la mastication; 2° quatre ailes dont les deux antérieures constituent des élytres, et les deux postérieures sont membraneuses et plissées en éventail seulement pendant le repos.

Le corps des orthoptères est en général moins consistant que celui des coléoptères et d'une forme allongée. Dans la plupart, la tête est grosse et verticale; les antennes sont composées d'un nombre considérable d'articles, tantôt filiformes, tantôt en massue, ensiformes ou perfoliés. Les yeux composés sont très grands et accompagnés de deux ou trois petits ocelles. La conformation générale de la bouche est la même que chez les coléoptères ; les mandibules (*b*, *fig.* 526) sont courtes, épaisses, très fortes et armées de dents, dont la disposition paraît être

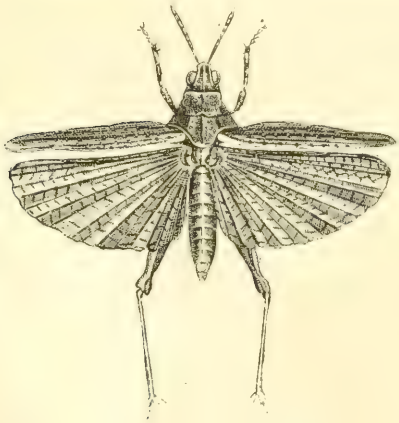


Fig. 525.

en rapport avec la manière dont l'animal se nourrit ; les mâchoires (*c*) portent chacune un seul palpe, composé de cinq articles et présentent en dedans une pièce cornée et dentelée, recouverte par une lame voûtée, nommée *galette* (*d*), analogue à la portion de ces organes, qui chez les coléoptères carnassiers, constitue le palpe maxillaire interne. La languette (*f*) est divisée en deux ou en quatre lanières, et porte des palpes de trois articles. Le prothorax de ces insectes est assez grand et présente quelquefois des formes très bizarres. Les élytres sont coriaces ou demi membraneuses, chargés de grosses nervures rameuses et ordinairement un peu croisées l'une sur l'autre. Leur position varie; mais, dans un grand nombre de cas, elles sont placées obliquement ou en toit. Il en est de même des ailes qui sont larges et plissées longitudinalement en éventail (*fig.* 525) ; quelques espèces sont dépourvues de ces organes, et chez d'autres les élytres sont rudimentaires; enfin il en est qui sont toujours complétement aptères. Tantôt les pattes sont toutes de la même forme ; tantôt celles de la première ou de la dernière paire sont modifiées pour devenir propres à fouir la terre (*fig.* 531), à saisir la proie (*fig.* 528) ou à sauter (*fig.* 530). L'abdomen, dont la forme est en général allongée, présente, chez un grand nombre de femelles, des appendices qui en occupent l'extrémité postérieure et constituent une tarière ou un oviducte à l'aide duquel l'animal loge ses œufs dans un endroit qui leur convient.

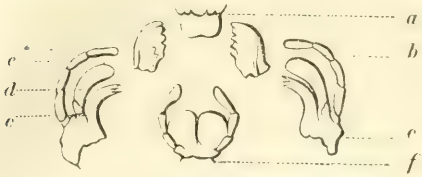


Fig. 526 (1).

Tous les orthoptères sont terrestres, même à l'état de larve. Quelques-uns sont carnivores; mais la plupart se nourrissent de plantes vivantes et sont d'une voracité extrême. La plupart sont pourvus d'un gésier musculeux, dont l'intérieur est armé de dents ou d'écailles cornées. Ces insectes ne subissent que des demi-métamorphoses, et ne font dans nos climats qu'une seule ponte par année. La larve et la nymphe ressemblent à l'insecte parfait, tant par la forme que par les mœurs : seulement la première est dépourvue d'ailes, et chez la seconde, ces organes sont rudimentaires. La nymphe est active et très vorace;

(1) Organes de la mastication chez un orthoptère (le criquet). — *a* labre ou levre supérieure; — *b* mandibules ; — *c* mâchoires; — *d* galette ; — *e* palpes maxillaires; — *f* lèvre inférieure.

enfin ces insectes n'arrivent ordinairement à l'état parfait qu'après la sixième mue.

Classification. § 1177. Cet ordre se compose de deux familles très distinctes : les ORTHOPTÈRES COUREURS, dont les pieds postérieurs, ainsi que les précédens, sont uniquement propres à la course, et les ORTHOPTÈRES SAUTEURS, dont les pattes postérieures, très longues, avec une cuisse très forte, sont organisées pour le saut.

Famille des coureurs. § 1178. Dans la FAMILLE DES ORTHOPTÈRES COUREURS, les élytres et les ailes sont presque toujours couchées horizontalement sur le corps, et la femelle ne porte jamais de tarière cornée. On les divise en blattes, mantes et spectres.

Blattes. Les BLATTES ont le corps ovalaire ou orbiculaire, la tête cachée sous le corselet, les ailes pliées seulement dans leur longueur, et les tarses composés de cinq articles à tous les pieds. Elles sont nocturnes, fort agiles et extrêmement voraces. Plusieurs vivent dans l'intérieur des maisons, particulièrement dans les cuisines et les boulangeries, et attaquent les étoffes de laine et de soie aussi bien que les comestibles. Les espèces propres à nos colonies y sont connues sous le nom de *kakerlacs*, et se trouvent souvent à bord des vaisseaux qui viennent des colonies.

Fig. 527. BLATTE.

Mantes. § 1179. Les MANTES ont également cinq articles aux tarses ; mais leur corps est allongé ; leur tête est découverte et leurs pattes antérieures, beaucoup plus grandes que les autres, constituent des organes de préhension; car les jambes,

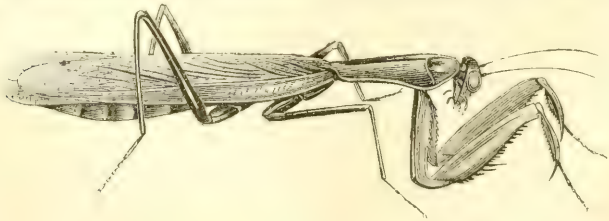


Fig. 528. MANTE RELIGIEUSE.

terminées par un fort crochet, se reploient contre la cuisse, qui est comprimée et armée d'épines en dessous. C'est avec ces griffes que les mantes saisissent leur proie ; elles se nourrissent d'insectes, qu'elles dévorent vivans, on les trouve fréquemment dans le midi.

§ 1180. Les SPECTRES ne diffèrent guère des mantes que par leurs pieds tous semblables entre eux. Ces insectes ont des formes très singulières. Les uns, appelés PHYLLIES (*fig.* 529), ont le corps aplati et membraneux, ainsi que les pieds et les élytres, qui ressemblent à des feuilles ; d'autres, désignés sous le nom de PHASMES, ont le corps filiforme et semblable à un bâton. Plusieurs manquent d'ailes : ils se nourrissent de végétaux, et ils ont, en général, la même couleur que les plantes sur lesquelles ils vivent. Spectres. Phasmes.

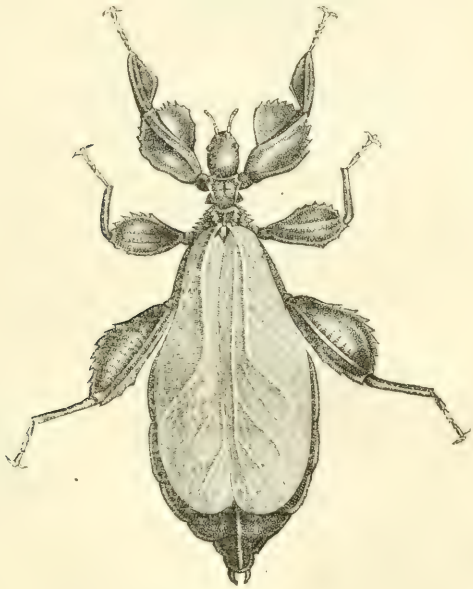


Fig. 529. PHYLLIE FEUILLE SÈCHE.

§ 1181. La FAMILLE DES ORTHOPTÈRES SAUTEURS est caractérisée, comme nous l'avons déjà dit, par la conformation des Famille des sauteurs.

pattes postérieures, qui sont propres au saut (*fig.* 530). Beaucoup de femelles ont une tarière, à l'aide de laquelle elles enfouissent leurs œufs dans la terre. Les mâles font entendre un son bruyant, appelé vulgairement le chant de ces animaux, et occasionné par le frottement de diverses parties de leur corps les unes contre les autres. Tantôt c'est en frottant les cuisses postérieures contre les élytres et les ailes comme un archet sur un violon, que ces sons monotones se produisent; d'autres fois c'est en faisant vibrer l'une contre l'autre la portion membraneuse des élytres nommée miroir, ou bien à l'aide d'un organe particulier, semblable à un tambour placé à la base de l'abdomen.

Fig. 530.

Cette famille se compose des genres *courtillière*, *grillon*, *sauterelle*, *criquet*, etc.

Courtillières. § 1182. Les GRILLONS et les COURTILLIÈRES ont les élytres et les ailes horizontales, les tarses composés de trois articles : ils se cachent dans des trous et se nourrissent ordinairement d'insectes. Les femelles ont en général une tarière très saillante, en forme de stylet ou de sabre. Les COURTILLIÈRES se reconnaissent à leurs pieds antérieurs, qui, élargis, plats et dentés, ressemblent à

Fig. 531. COURTILLIÈRE.

des mains et sont propres à fouir. La *courtillière commune*, longue de quatre centimètres et de couleur brune, se creuse des terriers comme les taupes, et en coupant les racines des plantes qui se trouvent sur son passage, occasionne souvent de grands dégâts; mais elle ne mange pas de végétaux, et se nourrit d'insectes et de vers. Le chant du mâle, qui ne se fait entendre

que le soir ou pendant la nuit, est produit par le miroir des élytres.

§ 1183. Les GRILLONS n'ont pas de pieds propres à fouir. Nous en avons deux espèces assez communes : l'une noire, avec la base des élytres jaune, se creuse des terriers assez profonds dans les ravins secs et bien exposés au soleil, et s'y tient à l'affût des insectes : on le nomme le *grillon des champs ;* l'autre, appelée *grillon domestique* (*fig.* 432), est jaunâtre, mêlée de brun, et fréquente l'intérieur de nos maisons, principalement les forges, les cheminées, etc. Le mâle produit un son aigu et désagréable, qui a valu à cet insecte le nom vulgaire de *cri-cri*. Grillons

Fig. 532. GRILLON DOMESTIQUE.

§ 1184. Les MYRMÉCOPHILES (*fig.* 533) sont des insectes qui offrent beaucoup d'analogie avec les grillons, mais qui se font remarquer par la forme ovalaire de leur corps, la grosseur de leurs cuisses postérieures et l'absence d'ailes ; ils vivent dans les fourmilières. Myrmecophiles

Fig. 533. MYRMÉCOPHILE.

Fig. 534. TETRIX.

§ 1185. Les SAUTERELLES et les CRIQUETS ont les ailes et les élytres placés obliquement en forme de toit (*fig.* 535) ; les premières ont Sauterelles et criquets.

quatre articles aux tarses, les seconds trois seulement. C'est au genre des criquets qu'appartiennent ces insectes appelés par les voyageurs *sauterelles de passage*, qui se réunissent quelquefois par bandes innombrables, et parcourent ainsi le pays, en détruisant sur leur passage tout vestige de végétation. On a vu, dans l'espace de peu de jours, des provinces entières converties en déserts par le passage de ces nuées d'insectes. C'est en Afrique surtout que leurs ravages sont à craindre; mais quelquefois ils se montrent aussi dans le midi de l'Europe. Dans quelques parties de l'Afrique, les habitans conservent le corps de ces insectes dans de la saumure ou les font sécher, et les emploient comme comestibles. On trouve en France plusieurs petites espèces de criquets et plusieurs grandes sauterelles, dont une toute verte.

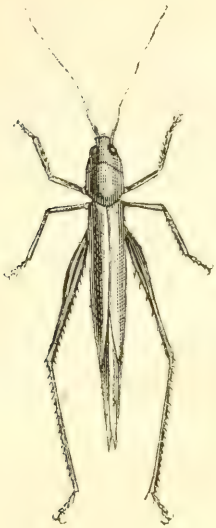


Fig. 535. SAUTERELLE.

Tetrix. Les TETRIX (*fig.* 534) sont des criquets remarquables par le grand développement du corselet qui se prolonge en arrière, de façon à recouvrir souvent la totalité de l'abdomen.

Truxales. On donne le nom de TRUXALES (*fig.* 536) à des orthoptères très voisins des criquets, mais dont la tête s'élève en forme de pyramide.

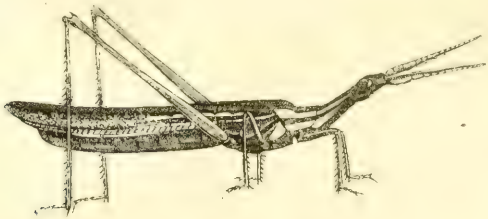


Fig. 536. TRUXALE.

Enfin nous citerons encore parmi les insectes de cette tribu,

le genre PROSCOPIE (*fig.* 537) qui est intermédiaire entre les truxales et les phasmes et qui est aptère ; toutes les espèces connues sont propres à l'Amérique. Proscopie.

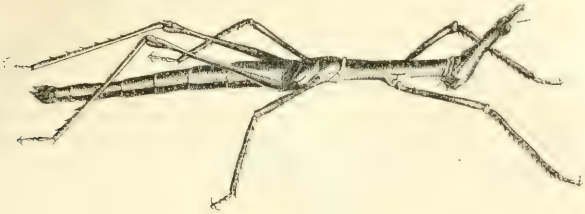


Fig. 537. PROSCOPIE GÉANTE.

ORDRE DES NÉVROPTÈRES.

§ 1186. Les névroptères ressemblent beaucoup aux coléoptères et aux orthoptères par la conformation de l'appareil de la mastication, mais en diffèrent par leurs ailes supérieures, qui, de même que les inférieures, sont membraneuses, transparentes et finement réticulées. Caracteres.

Fig. 538. ÆSHNE A TENAILLES, MALE.

Le corps de ces insectes est ordinairement allongé et mou, et leurs antennes sétacées. Ils ont deux ou trois yeux lisses aussi

bien que des yeux composés : ils n'ont jamais d'aiguillon à l'extrémité de l'abdomen, et rarement une tarière; enfin ils varient par leurs mœurs et par la nature de leurs métamorphoses.

Cet ordre se compose de trois familles : les *subulicornes*, les *planipennes* et les *plicipennes*.

Famille des subulicornes.

§ 1187. Dans la FAMILLE DES SUBULICORNES, les antennes sont en forme d'alène, guère plus longues que la tête, et composées de sept articles au plus (*fig.* 539); les mandibules et les mâchoires sont entièrement couvertes par le labre et la lèvre, ou par la partie antérieure de la tête; les yeux sont gros et les ailes écartées. A l'état de larve, ils se tiennent dans l'eau et se nourrissent de proie vivante, mais en sortent pour subir leur dernière métamorphose. On les subdivise en libelluliens et éphémères, reconnaissables au nombre des articles du tarse, qui, chez les premiers, est de trois, et, chez les derniers, de quatre.

Libelluliens.

§ 1188. Les LIBELLULIENS ou *demoiselles* se font remarquer par leur forme svelte, leurs couleurs brillantes, leurs grandes ailes

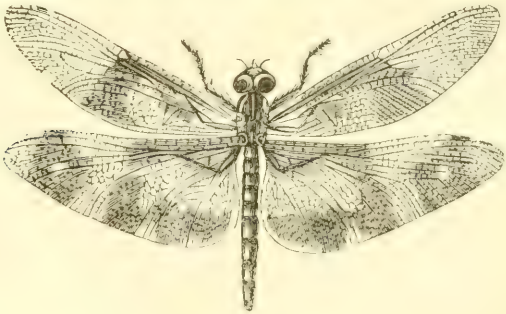


Fig. 539. LIBELLULE INDIENNE.

Fig. 540. NYMPHE DE L'AGRION.

(*fig.* 539) semblables à une gaze éclatante, et la rapidité du vol avec laquelle ils poursuivent les mouches ou les autres insectes dont ils font leur nourriture. Ils déposent leurs œufs sur les plantes aquatiques, et les larves qui en naissent vivent dans l'eau. Dans ce premier état et à l'état de nymphe (*fig.* 540), ils sont assez semblables à l'insecte parfait, si ce n'est qu'ils manquent d'ailes et que leur tête, encore dépourvue d'yeux lisses, présente en avant une espèce de masque, qui recouvre les mandibules, et qui est garnie de pièces mobiles, en forme de tenailles, à l'aide des-

quelles l'animal saisit sa proie. On remarque aussi à l'extrémité postérieure de l'abdomen des appendices lamelleux, que la larve épanouit à chaque instant en même temps qu'elle dilate son rectum pour y faire entrer de l'eau; puis on la voit expulser avec force cette eau, mêlée à de grosses bulles d'air, et se servir de ce moyen pour se déplacer aussi bien que pour respirer. A l'époque de leur dernière métamorphose, les nymphes sortent de l'eau, grimpent sur les tiges de plantes aquatiques, et s'y dépouillent de leur ancienne peau; mais, en quittant cette enveloppe, leurs ailes sont encore molles et humides, et ce n'est que lorsque ces organes se sont séchés, que l'animal peut prendre son vol. Cette tribu se divise en LIBELLULES PROPREMENT DITES (*fig.* 535), qui ont les ailes étendues horizontalement dans le repos, et la tête globuleuse surmontée d'une élévation vésiculeuse, portant de chaque côté un œil lisse; en ÆSHNES (*fig.* 538), qui se distinguent des libellules par la position des yeux lisses postérieurs sur une simple élévation transversale en forme de carène; et en AGRIONS, dont les ailes sont verticales dans le repos, et la tête transversale (*fig.* 541). Les larves et les nymphes de ces derniers ont l'abdomen terminé par trois lames en nageoire, tandis que celles des æshnes et des libellules présentent cinq appendices réunis en une queue pointue. L'*agrion vierge* (*fig.* 541), d'un vert doré ou d'un bleu verdâtre, avec les ailes supérieures plus ou moins bleues, est très commune dans nos environs.

Fig. 541. AGRION.

§ 1189. Les ÉPHÉMÈRES doivent leur nom à la courte durée de leur vie à l'état parfait : ils paraissent ordinairement, dans le voisi- Éphémères.

Fig. 542. ÉPHÉMÈRE.

nage des eaux, vers le coucher du soleil, dans les beaux jours

d'été ou d'automne, et quelques heures après, on les voit tomber à terre et mourir. Pendant ce temps, ils ne prennent même pas de nourriture, et, réunis en troupes nombreuses, ils voltigent et se balancent dans les airs, puis se réunissent par couples sur quelques plantes; bientôt après, la femelle dépose dans l'eau ses œufs, réunis en un petit paquet, et ces insectes légers ne tardent pas alors à tomber à terre et à périr. Leur nombre est quelquefois si considérable, que le sol est tout couvert de leurs cadavres, et l'on assure que, dans certains cantons, on les ramasse par charretées pour fumer les terres. Mais, si on considère ces animaux pendant toute la durée de leur vie, on voit que leur existence est loin d'être si brève; car, loin de naître pour mourir aussitôt, ils vivent par le fait deux ou trois ans, seulement ils restent pendant tout ce temps à l'état de larve ou de nymphe, et demeurent dans l'eau. La larve des éphémères ressemble assez à l'insecte parfait; cependant la bouche offre deux saillies en forme de cornes, et l'abdomen a de chaque côté une rangée de lames ou de feuillets, servant à la respiration et à la natation (*fig.* 543). La nymphe ne diffère de la larve que par la présence des fourreaux renfermant les ailes. Au moment où ces organes doivent se développer, l'insecte sort de l'eau; mais, par une exception remarquable, après avoir subi cette métamorphose, il change encore une fois de peau avant que d'être parfaitement adulte. Dans ce dernier état, les éphémères ont le corps mou, long, effilé et terminé par deux ou trois longues soies (*fig.* 542); les antennes sont très petites, les pieds fort grêles, et les ailes élevées perpendiculairement ou un peu inclinées en arrière comme chez les agrions. L'espèce la plus commune, nommée l'*Éphémère de Swammerdam*, en l'honneur d'un anatomiste qui a puissamment contribué aux progrès de l'entomologie, a le corps jaune-roussâtre, terminé par deux filets très longs. On connaît une autre espèce d'éphémère, qui fait exception à ce que nous avons dit des caractères de l'ordre des névroptères, car elle n'a que deux ailes.

Fig. 543.

Famille des planipennes.

§ 1190. La FAMILLE DES PLANIPENNES comprend les névroptères dont les antennes sont notablement plus longues que la tête, et composées d'un grand nombre d'articles sans avoir

la forme d'une alène ou d'un stylet, dont les mandibules sont très distinctes et les ailes inférieures presque égales aux supérieures. On les partage en *panorpates*, *fourmilions*, *hémérobins*, *termitines* et *perlides*.

Fig. 544. BITTAQUE TIPULAIRE.

Panorpates

Les PANORPATES ont cinq articles aux tarses, et l'extrémité antérieure de la tête verticale est prolongée en forme de bec. Les PANORPES (*fig.* 545), qui constituent le type de cette petite tribu, ont les quatre ailes grandes, égales et horizontales,

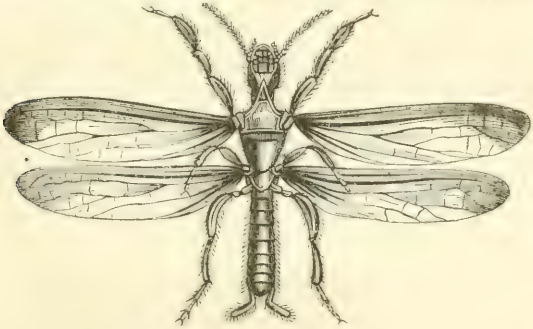


Fig. 545. PANORPE D'ÉGYPTE.

et l'abdomen du mâle terminé par une queue articulée et armée au bout d'une pince qui ressemble un peu à celle des scorpions. Les NÉMOPTÈRES (*fig.* 546), qui prennent également place dans ce groupe, sont remarquables par la longueur et la forme linéaire de leurs ailes postérieures. Enfin les BITTAQUES (*fig.* 544) ressemblent aux panorpes par la disposition de leurs ailes, mais ont l'abdomen conformé de la manière ordinaire.

Fig. 546. NÉMOPTÈRE A BALANCIERS.

Fourmilions. §1191. Les FOURMILIONS ont aussi cinq articles aux tarses; mais la tête ne se prolonge pas en forme de bec ou de trompe; les antennes vont en grossissant vers le bout ou se terminent en bouton, et la bouche est munie de six palpes. Ce sont les mœurs de l'espèce commune qui leur ont valu leur nom. Lorsqu'elle est

Fig. 547. FOURMILION.

à l'état de larve (*fig.* 548), elle se nourrit d'insectes et particulièrement de fourmis, dont elle fait une grande destruction. Quoique pourvue de six pattes, elle marche trop mal pour saisir sa proie à la course, et lui tend un piège en forme d'entonnoir, qu'elle creuse dans le sable le plus fin (*fig.* 549); cachée au fond de cette retraite, elle attend patiemment qu'un insecte tombe dans le petit précipice qu'elle a ainsi formé, et, s'il cherche à s'échapper ou s'il est trop loin pour qu'elle puisse s'en saisir, elle l'é-

Fig. 548. LARVE. *Fig.* 549. PIÈGE DU FOURMILION.

tourdit et le fait rouler au fond du trou, en lui jetant avec la tête et les mandibules une grande quantité de sable; elle l'entraîne ensuite et le suce, puis rejette loin d'elle son cadavre. Lorsqu'elle doit passer à l'état de nymphe, elle file un cocon soyeux, d'où l'insecte parfait sort au bout de quinze à vingt jours. Il est alors long d'environ 27 millim., noirâtre, tacheté de jaune, avec les ailes égales, disposées en toit, transparentes, à nervures noires et tachetées vers le bord antérieur. Plu-

sieurs anatomistes ont cru que la larve du fourmilion était dépourvue d'anus, mais cette opinion est erronée.

§ 1192. Dans la TRIBU DES HÉMÉROBINS, la tête et les pieds sont conformés comme chez les précédens; mais les antennes sont filiformes (*fig.* 550), et la bouche n'est garnie que de quatre palpes. Les HÉMÉROBES PROPREMENT DITS, qu'on nomme aussi *demoiselles terrestres*, volent lourdement et répandent pour la plupart une forte odeur d'excrémens, dont les doigts demeurent Tribu des hémérobins. Hémérobes.

Fig. 550. HÉMEROBE PERLE.

long-temps imprégnés lorsqu'on les touche. A l'état de larve, ils se nourrissent principalement de pucerons, qu'ils saisissent avec leurs mandibules en forme de cornes.

Les SEMBLIDES sont très voisins des hémérobes, mais leur larve est aquatique; une espèce connue sous le nom de *semblide de la boue*, se trouve près des eaux et y dépose sur les feuilles une quantité prodigieuse d'œufs pointus, réunis en grandes plaques brunes; sa larve a l'abdomen garni d'appendices respiratoires comme ceux de l'éphémère, et sa nymphe est immobile. Semblides.

§ 1193. Dans la TRIBU DES TERMITINES, il existe presque toujours quatre articles aux tarses et les mandibules sont cornées et fortes. Dans tous leurs états, ces insectes sont terrestres et carnassiers ou rongeurs. Tribu des termitines.

Les TERMITES ou *fourmis blanches* ont le corps déprimé, la tête arrondie, les ailes très grandes, horizontales et colorées, et les pieds courts (*fig.* 551, A); ils sont propres aux pays chauds et y occasionnent, à l'état de larve, de grands dégâts. Ces insectes singuliers vivent réunis en troupes innombrables, composées de mâles, de femelles, de larves, de nymphes, d'indivi- Termites.

dus adultes, mais incomplets, qu'on nomme soldats (*fig.* B). Ils se tiennent toujours cachés dans l'intérieur de la terre, des arbres ou des solives, et quelques espèces s'y construisent un nid commun, entouré d'une multitude de galeries couvertes. Les habitations de quelques-uns de ces termites sont faites avec de la terre gâchée, et s'élèvent au-dessus du sol, à une hauteur de 2 m. ou 2 m. 60 cent. (*fig.* 552); tantôt elles ont la forme d'un pain de sucre, d'autres fois celle d'un dôme, et, dans quelques parties de la côte d'Afrique, le nombre de ces monticules est si considérable que, de loin, on croirait voir un village. Elles se couvrent ordinairement de gazon, et leur solidité est éga-

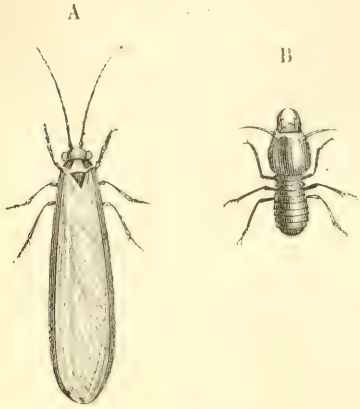


Fig. 551. TERMITE FATAL.

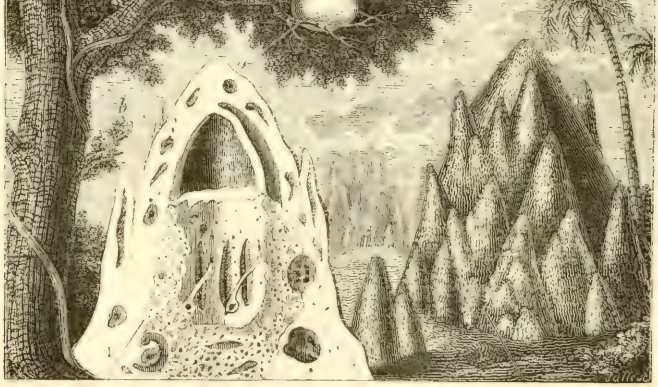


Fig. 552. NIDS DE TERMITES (1).

(1) Les grands nids représentés ici (d'après Smeathman), appartiennent aux

lement très grande : non-seulement elles résistent aux intempéries des saisons, mais elles peuvent supporter un poids considérable sans se briser. Des voyageurs assurent que souvent on voit des taureaux sauvages monter sur ces monticules de moyenne grandeur, pour y rester en sentinelle pendant que le reste du troupeau paît à l'entour. D'autres termites établissent leurs nids sur les arbres à des hauteurs très considérables et pratiquent toujours une longue galerie couverte pour descendre de leur habitation à terre (a, b, *fig.* 552). Ce sont les larves qui élèvent tous ces édifices remarquables : aussi les désigne-t-on ordinairement sous le nom d'*ouvriers*. Les soldats, reconnaissables à leur grosse tête et à leurs longues mandibules, sont moins nombreux et ne participent pas à ces travaux; mais, ainsi que leur nom l'indique, ils veillent à la défense de la communauté, et, dès qu'une brèche est faite à leur habitation, ils se présentent en foule et pincent avec force leurs ennemis. Devenus insectes parfaits, les tes quittent leur retraite, et s'envolent vers le soir, mais, le lendemain, dès le lever du soleil, leurs ailes se dessèchent et tombent. La plupart deviennent alors la proie des oiseaux ou des reptiles insectivores; mais on assure que, lorsque les larves ou les soldats rencontrent un couple de ces insectes, ils les recueillent dans leur habitation, les emprisonnent dans une cellule particulière, les nourrissent avec soin et transportent dans des chambres voisines les œufs à mesure que la femelle les pond.

§ 1194. D'autres termitines, nommées PSOQUES, n'ont que deux articles aux tarses : ce sont de petits insectes dont le corps est court et souvent comme bossu, et les ailes en toit : ils vivent dans le bois, le vieux chaume, les livres, etc. Psoques.

Fig. 553. MANTISPE GRANDE.

Les MANTISPES appartiennent aussi à cette tribu, et sont remarquables par la conformation de leurs pattes antérieures qui constituent des griffes préhensibles semblables à celles des mantes. Mantispes.

termes bellicosus ; l'un a été coupé verticalement pour en montrer l'intérieur. Le petit nid (*a*) appartient au *termes arborum*, et l'on voit en *b* la galerie qui le fait communiquer avec le sol.

Tribu des perlides.

§ 1195. Enfin, dans la TRIBU DES PERLIDES, il existe trois articles aux tarses. Les mandibules sont presque toujours en partie membraneuses (*fig.* 554); les ailes inférieures sont plus larges que les supérieures et doublées sur elles-mêmes au côté interne, enfin l'abdomen est terminé par des soies. A l'état de larve (*fig.* 555), elles sont aquatiques et vivent dans des fourreaux qu'elles se construisent avec des débris de corps étrangers; elles y res-

Fig. 554. PERLE PALE.

Fig. 555. LARVE.

tent pendant qu'elles sont à l'état de nymphe et elles subissent leur dernière métamorphose au commencement du printemps. Elles sont assez communes sur les bords de nos rivières.

Famille des plicipennes.

§ 1196. Dans la troisième et dernière famille des névroptères, celle des PLICIPENNES, les mandibules manquent et les ailes inférieures sont ordinairement plus larges que les supérieures et plissées dans leur longueur. Leur corps forme avec leurs ailes, comme chez beaucoup de lépidoptères nocturnes, un triangle

Fig. 556. FRIGANE VEINÉE.

allongé, et ces insectes ressemblent un peu à de petites phalènes (*fig.* 556). Ils volent principalement la nuit et se trouvent souvent réunis en troupes au-dessus des eaux. Les larves vivent dans des fourreaux recouverts de différentes matières, qu'elles

trouvent dans l'eau, telles que des graines, des petites coquilles, ou des fragmens de plantes qu'elles lient ensemble avec des fils soyeux (*fig.* 557); elles ne quittent jamais cette habitation, mais la traînent avec elles quand elles marchent, et alors se bornent à en faire sortir l'extrémité antérieure de leur corps. Lorsqu'elles doivent se transformer en nymphe, elles fixent leur tube contre quelque corps solide, et en ferment les deux bouts avec une sorte de porte grillée, qu'elles percent plus tard lorsque cette première métamorphose est achevée. Elles sont alors très agiles. Les grandes espèces sortent tout-à-fait de l'eau pour se transformer en insectes parfaits; les petits se rendent seulement à sa surface, et l'insecte ailé se repose sur son ancienne dépouille comme sur un bateau, jusqu'à ce que ses ailes soient devenues assez fermes pour lui permettre de prendre son vol. Le genre principal de ces névroptères a reçu le nom de FRIGANE.

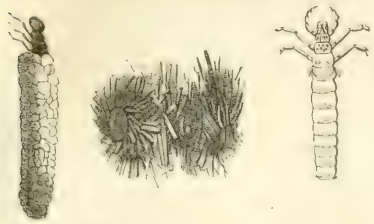


Fig. 557. LARVES DE FRIGANES.

ORDRE DES HYMÉNOPTÈRES.

§ 1197. Les hyménoptères établissent en quelque sorte le passage entre les insectes broyeurs et suceurs. Leur appareil buccal se compose effectivement de mandibules, de mâchoires et de deux lèvres très analogues à celles des insectes précédemment étudiés : la lèvre (*a*) et les mandibules (*b*) ne présentent même rien de très particulier; mais les mâchoires (*c*) et la languette (*d*) se sont excessivement allongées, et les premières prennent une forme tubulaire et engaînent longitudinalement les côtes de la languette, de façon que ces organes, réunis en faisceaux, constituent une trompe, qui sert de conduit aux alimens, toujours mous ou liquides, dont ces insectes se nourrissent. Cette trompe est mobile à sa base et flexible dans le reste de son étendue, mais ne s'en- Caractères

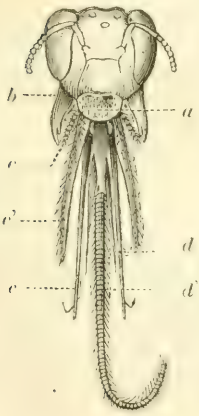


Fig. 558. (1)

(1) Appendices de la bouche d'un anthophore : *a* Labre;— *b* mandibules;

roule jamais comme chez les lépidoptères. Quant aux mandibules, elles servent uniquement à découper les matières dont les hyménoptères font leur nid, ou bien à saisir et à mettre à mort la proie dont ces insectes sucent les humeurs. On remarque aussi qu'il existe dans l'intérieur de la cavité buccale d'autres pièces solides, qui manquent chez les insectes broyeurs, et qui constituent des valvules destinées à fermer le pharynx toutes les fois que le mouvement de la déglutition ne s'effectue pas.

Tous les hyménoptères ont, outre les yeux composés, trois petits yeux lisses; les antennes varient dans leur forme. Les ailes, au nombre de quatre, sont membraneuses, nues et veinées seulement (*fig.* 559); les supérieures sont toujours les plus grandes, et, pendant le repos, ces organes sont croisés horizontalement sur le corps. Les pattes sont pourvues de cinq articles aux tarses; enfin l'abdomen des femelles est terminé par une tarière ou un aiguillon, composé ordinairement de trois appendices longs et grêles. Il est aussi à noter que les trachées des hyménoptères sont plus compliquées que dans les autres ordres.

Fig. 559. CIMBEX.

Ces insectes subissent une métamorphose complète. La larve, tantôt privée de pattes, ressemble à un ver; d'autres fois pourvue de six pieds à crochets et souvent aussi de douze à seize pieds membraneux, ressemble davantage à des chenilles. Dans l'un et l'autre cas, elle a une tête écailleuse avec des mandibules, des mâchoires et une lèvre, à l'extrémité de laquelle est une filière pour le passage de la matière soyeuse dont sa coque doit être construite. Le régime de ces larves varie beaucoup. Plusieurs ne peuvent se passer de secours étrangers et sont élevées en commun par des individus stériles, réunis en société. La nymphe reste sans nourriture et dans un repos complet. Enfin, dans leur état parfait, les hyménoptères vivent presque tous sur les fleurs et meurent au bout de la première année de leur existence.

c mâchoires; — *c'* palpes maxillaires; — *d* languette; — *d'* lobes latéraux de la languette; — *e* palpes labiaux.

On a divisé cet ordre en deux grandes sections, celle des *térébrans* et celle des *porte-aiguillon*.

Fig. 560. AULAQUE.

§ 1198. La section des HYMÉNOPTÈRES TÉRÉBRANS est caractérisée par l'existence d'une tarière à l'extrémité de l'abdomen de la femelle. Cet organe est composé de trois pièces, dont deux servent de fourreau à la troisième; tantôt il rentre complétement dans l'intérieur de l'abdomen, et d'autres fois il reste toujours saillant et peut même offrir une longueur plus grande que celle du corps (*fig.* 560). Deux familles, les *porte-scies* et les *pupivores* composent ce groupe. Hyménoptères térébrans.

§ 1199. Dans la FAMILLE DES PORTE-SCIES, l'abdomen est sessile (*fig.* 559), c'est-à-dire n'ayant pas à sa base un rétrécissement en forme de pédicule, et paraissant être une continuation du thorax. La tarière de la femelle est ordinairement en forme de scie et sert à préparer un logement pour les œufs, aussi bien qu'à les y déposer. Les larves sont toujours pourvues de pieds. Famille des porte-scies.

Ce groupe se compose de deux tribus: les *tenthrédines* et les *urocères*.

§ 1200. Les TENTHRÉDINES, appelées vulgairement *mouches à scie*, ont la tarière composée de deux lames dentelées en scie, pointues, réunies et logées dans une coulisse sous l'anus. Leurs mandibules sont allongées, fortes et dentées; leurs mâchoires, presque membraneuses au bout, portent un palpe de six articles, la languette est droite et divisée en trois; les palpes labiaux sont courts et formés de quatre articles; Tribu des tenthrédines.

Fig. 561. TENTHRÈDE.

les ailes sont divisées en cellules nombreuses; enfin l'abdomen est cylindrique et arrondi postérieurement (*fig.* 561). A l'aide de sa double tarière, la femelle fait aux branches et aux autres parties des végétaux, de petits trous dans chacun desquels elle dépose un œuf et une liqueur mousseuse, dont l'usage paraît être d'empêcher l'ouverture de se fermer. Les plaies faites ainsi deviennent convexes par l'augmentation de volume de l'œuf logé dans leur intérieur et prennent souvent la forme d'une galle, dans l'intérieur de laquelle la larve se développe et subit ses métamorphoses, et dont l'insecte parfait s'échappe en pratiquant à ses parois une ouverture circulaire. En général, cependant, les larves se tiennent à découvert sur les feuilles dont elles se nourrissent. Elles ressemblent beaucoup à des chenilles tant par la forme générale de leur corps que par leur couleur et le nombre considérable de leurs pattes. Pour se transformer en nymphe, elles filent une coque et y restent souvent pendant plusieurs mois. Les TENTHRÈDES constituent le type de cette tribu. Leurs larves ont de dix-huit à vingt-deux pattes. Nous en avons plusieurs espèces, dont une noirâtre et assez semblable à une guêpe, se nourrit des feuilles de la scrofulaire; une autre, de couleur verte avec des taches noires, vit sur le bouleau. On range aussi dans ce groupe les CIMBEX (*fig.* 559), qui diffèrent des tenthrèdes par leurs antennes courtes et renflées en forme de bouton au bout, et par quelques autres caractères.

Tenthrèdes.

Cimbex.

Tribu des urocères.

§ 1201. Dans la TRIBU DES UROCÈRES, les mandibules sont courtes, la languette entière et la tarière, tantôt composée de trois

Fig. 562. SIREX GÉANT.

filets et très saillante, tantôt capillaire et roulée en spirale dans

l'intérieur de l'abdomen. Ces insectes forment le genre SIREX ; ils sont de grande taille et se rencontrent dans les forêts de pins et de sapins ; ils produisent en volant un bourdonnement assez fort, et la femelle dépose ses œufs dans les vieux arbres, dans l'intérieur desquels les larves vivent et subissent leurs métamorphoses. Celles-ci ont le corps garni de trois paires de pattes et terminé en pointe. Sirex.

§ 1202. Dans la FAMILLE DES PUPIVORES, l'abdomen est rétréci ou même pédiculé près de sa base et très mobile (*fig.* 560), et les larves sont apodes. Six tribus composent ce groupe, les *évaniales*, les *ichneumonides*, les *gallicoles*, les *chalcidites*, les *chrysides* et les *oxyures*. Famille des pupivores.

Fig. 563. FÆNE-LANCIER.

Les ÉVANIALES se reconnaissent à leurs ailes veinées, à leurs antennes, formées de treize à quatorze articles, et à leur abdomen, qui semble être implanté sur le thorax (*fig.* 563). Evaniales.

Dans le genre EVANIE, la tarière est cachée et consiste en une sorte d'aiguillon ; mais chez les FÆNES (*fig.* 563) et les AULAQUES (*fig.* 560), qui appartiennent aussi à ce groupe, cet appareil est saillant et se compose de trois filets.

§ 1203. Les ICHNEUMONIDES ont également les ailes veinées; mais leur abdomen prend naissance entre les deux pattes postérieures, et leurs antennes sont composées d'au moins seize articles (*fig.* 564). Le principal genre de cette tribu a reçu le même nom qu'un mammifère dont nous avons parlé précédemment, celui d'ICHNEUMON. Quelques auteurs appellent aussi ces insectes des *mouches vibrantes*, à cause des mouvemens vibratiles qui agitent leurs antennes, Ichneumonides.

Fig. 564. ICHNEUMON.

ou bien *mouches tripiles*, à raison des trois soies dont leur tarière se compose. Leur corps est ordinairement linéaire et leurs antennes contournées. Les femelles déposent leurs œufs dans le corps des chenilles, des pucerons et même des araignées, et montrent un instinct remarquable dans la recherche de leur victime. Celles dont la tarière est courte s'attaquent à des chenilles ou à des nymphes, qui se montrent au dehors; mais celles pourvues d'une longue tarière vont chercher ces animaux sous les écorces des arbres et jusque dans les galles où ils sont cachés. Les larves des ichneumonides n'ont pas de pattes; mais elles vivent dans le corps des chenilles où elles sont écloses, et s'y nourrissent des parties grasses qui s'y trouvent jusqu'à ce qu'elles en percent la peau, pour en sortir soit à l'état parfait, soit au moment de subir leurs métamorphoses; alors elles se mettent aussitôt à filer une coque soyeuse, qu'elles attachent aux tiges des plantes ou qu'elles suspendent aux feuilles.

Gallicoles. § 1204. Dans la TRIBU DES GALLICOLES, les ailes inférieures n'offrent plus qu'une seule nervure et les supérieures ne sont que peu veinées; les antennes ne forment pas de massue, et la tarière est filiforme et roulée en spirale dans l'intérieur du ventre. Son extrémité est armée de dents, comme celle d'un fer de flèche, à l'aide desquelles l'insecte élargit les entailles qu'il fait aux différentes parties des végétaux pour y loger ses œufs. Les sucs de la plante s'épanchent sur les bords de cette ouverture, et il en résulte bientôt une excroissance nommée *galle*, dont la forme varie. Les larves vivent tantôt solitaires, tantôt en société dans l'intérieur de ces petites tumeurs dont elles rongent la substance, et y restent plusieurs mois. Les unes y subissent leurs métamorphoses; les autres la quittent pour s'enfoncer dans la terre, où elles demeurent jusqu'à leur dernière transformation. Des trous ronds, qui se voient à la surface des galles, annoncent que l'animal en est sorti. Un de ces insectes, appelé *Cynips de la galle à teinture* (*fig.* 565), dépose ses œufs sur une espèce de chêne du levant et détermine ainsi la formation des *noix de galle*, dont on fait un si grand usage pour la teinture en noir et pour la fabrication de l'encre.

Fig. 565. CYNIPS.

Chalcis. § 1205. Les pupivores de la TRIBU DES CHALCIS ne diffèrent guère

des précédens que par leurs antennes en massue et coudées. Ce sont de très petits insectes ornés de couleurs métalliques très brillantes et ayant pour la plupart la faculté de sauter. Quelques-uns sont assez petits pour pouvoir se nourrir de l'intérieur d'œufs d'insectes presque imperceptibles. Leur tarière est semblable à celle des ichneumons.

Les OXYURES ressemblent aux précédens par l'absence de ner- Oxyures.

Fig. 566. BÉTHYLE.

Fig. 567. CHRYSIS.

vures aux ailes inférieures, mais l'abomen de la femelle est terminé par une tarière tubulaire : ce sont les BÉTHYLES.

Enfin les CHRYSIS (*fig.* 567) manquent de nervures aux ailes Chrysis. inférieures et ont une tarière tubulaire susceptible de s'allonger et de se raccourcir comme une lunette d'approche et armée d'un petit aiguillon. La richesse de leurs couleurs les a fait appeler des *guêpes dorées*. On les trouve sur les fleurs et sur les murs, exposés aux rayons du soleil.

§ 1206. Dans la SECTION DES PORTE-AIGUILLON, il n'existe Hyménoptères porte-aiguillon. pas de tarière; mais un aiguillon rétractile la remplace ordinairement. Chez la femelle il existe toujours un petit appareil sécréteur, situé près de l'anus et servant à produire un liquide vénéneux, que l'animal emploie pour sa défense. Quelquefois l'insecte se borne à lancer ce venin au dehors; mais, en général, la petite poche dans laquelle il s'amasse communique avec un aiguillon destiné à le verser au fond de la plaie faite par cet instrument. On distingue dans l'aiguillon une portion basilaire composée de plusieurs pièces, une tige cornée, creusée en gouttière et nommée *étui*, et un *dard*, composés de deux stylets aigus, logés dans l'étui et présentant chacun en dedans un sillon par lequel le venin s'écoule. Dans l'état de repos, toutes ces pièces sont retirées dans l'intérieur du corps de l'animal; mais, quand l'insecte veut s'en servir, il fait sortir l'étui, et l'enfonce, ainsi que son dard, dans la peau de son ennemi. Quelquefois il lui est même impossible de le retirer; l'aiguillon tout entier se sépare

alors de son corps et reste implanté dans la plaie. La déchirure qui en résulte détermine promptement la mort de l'insecte. Le mâle est toujours privé de cette arme : aussi peut-on le saisir sans danger ; mais les femelles et souvent les individus stériles, appelés *ouvrières*, en sont pourvus, et sa piqûre détermine une inflammation très douloureuse.

Les hyménoptères de cette section ont les antennes simples et composées de treize articles chez le mâle et de douze chez la femelle. Les palpes sont ordinairement filiformes; les quatre ailes sont toujours veinées, et l'abdomen est pédiculé. Les larves sont privées de pieds et vivent des alimens que les femelles ou les ouvrières leur fournissent. On divise les porte-aiguillon en quatre familles : les *hétérogynes*, les *fouisseurs*, les *diploptères* et les *mellifères*.

Fig. 568. FOURMI FAUVE FEMELLE.

Dans la FAMILLE DES HÉTÉROGYNES les ailes manquent, soit chez les femelles, soit chez les individus appelés ouvrières; les antennes sont coudées et la languette est petite et arrondie ou en cuiller. Ces insectes forment deux tribus : celle des *fourmis* et celle des *mutilles*.

Fourmis. § 1207. La TRIBU DES FOURMIS nous offre un second exemple d'insectes vivant en sociétés nombreuses, composées de mâles, de femelles et surtout d'individus imparfaits et stériles, que l'on désigne sous les noms d'*ouvrières* ou de *neutres*. Les mœurs de ces petits animaux sont des plus singulières, et, si elles n'avaient été étudiées par des observateurs dignes de toute notre confiance, on serait tenté de traiter de fables les récits qu'on nous en fait.

Fig. 569. FOURMI FAUVE NEUTRE.

Les fourmis ouvrières sont dépourvues d'ailes et d'yeux lisses et se font remarquer aussi par la grosseur de leur tête, la force de leurs mandibules et quelques particularités de forme : elles constituent, comme nous l'avons déjà dit,

la portion la plus nombreuse des colonies dont elles font partie, et sont seules chargées des travaux nécessaires à la prospérité générale. Les unes bâtissent leur demeure commune en terre, les autres en bois. Les premières creusent dans le sol une multitude de galeries, de chambres disposées par étages, et rejetant les déblais au dehors, élèvent souvent au-dessus de leur nid un monticule, dans l'intérieur duquel ces travailleuses infatigables creusent de nouveaux étages, semblables à ceux situés au-dessous; quelquefois on les voit aussi construire avec cette terre des galeries qui montent le long des tiges des arbustes où ces insectes vont chercher leur nourriture, et qui les abritent dans leurs courses journalières. Les fourmis qui construisent leurs fourmilières en bois, s'établissent dans des arbres déjà attaqués par des larves d'autres insectes et ramollis par la pourriture. Avec leurs mandibules, elles détachent les particules de bois, et creusent dans l'intérieur de l'arbre plusieurs étages séparés par des planchers et soutenus par des piliers, formés de bois non rongé ou de sciure détachée des parties voisines et pétrie avec de la salive. Si quelque accident vient détruire une partie de leur édifice, on voit aussitôt toutes les ouvrières qui ont échappé à ce désastre déployer une activité extrême, retirer des décombres celles qui y ont été ensevelies, transporter en lieu de sûreté leurs compagnes blessées et ajouter de nouvelles bâtisses à celles encore debout. Les mâles et les femelles ne participent pas à ces travaux. Les premiers ne restent dans la fourmilière que fort peu de temps, et périssent presque aussitôt qu'ils en sont sortis; les femelles quittent aussi la demeure commune avec les mâles; mais, après s'être séparées de ceux-ci et s'être dépouillées de leurs ailes, elles sont ramenées dans la fourmilière par les ouvrières, et placées dans les chambres les plus retirées, où elles restent prisonnières, et sont nourries par leurs gardiennes. Dès qu'elles pondent un œuf, une fourmi ouvrière s'en empare et le transporte avec soin dans une chambre particulière. Les œufs destinés à produire des femelles ne sont pas logés dans les mêmes cellules que ceux d'où naîtront les ouvrières. Les larves reçoivent aussi de la part des ouvrières des soins assidus; chacune d'elles est appâtée par celle-ci avec des sucs qui lui conviennent, et, lorsque le temps est beau, on voit ces nourrices actives transporter leurs élèves hors de la fourmilière pour les exposer aux rayons du soleil, les défendre contre leurs ennemis, les rapporter dans leur nid à l'approche du soir, et les entretenir dans un état de propreté extrême. Les fourmis ne font de provisions ni pour elles-mêmes ni pour leurs nourrissons, mais vont chaque jour chercher les alimens dont elles ont besoin. Pendant que certaines ouvrières s'occupent de

l'entretien des bâtisses et des nouvelles constructions nécessaires à leurs colonies croissantes, d'autres vont chercher sur les fleurs des liquides sucrés et surtout y récolter un suc particulier, qui suinte du corps des pucerons et de quelques autres petits hémiptères. Certaines fourmis ne se contentent pas de prendre la gouttelette sucrée que le puceron leur abandonne lorsqu'il se sent caressé par leurs antennes. Souvent elles portent ces insectes dans leurs demeures et les y élèvent comme des fermiers le font pour leurs vaches laitières. On a vu les habitans de deux fourmilières voisines se disputer leurs pucerons, et les vainqueurs emporter leurs prisonniers avec le même soin qu'elles le font pour leurs larves. Mais cette singulière habitude de prévoyance n'est pas encore le trait le plus extraordinaire de leurs mœurs. Il est des fourmis qui, après avoir vaqué pendant une partie de leur vie à leurs travaux ordinaires, semblent comprendre le plaisir de l'oisiveté et vont faire la guerre à des espèces plus faibles, pour en enlever les larves et les nymphes, transporter celles-ci dans leur propre demeure et charger les esclaves qu'elles se sont ainsi procurés, de tous les travaux de la communauté.

Les fourmis se reconnaissent aisément à la disposition de leur abdomen, dont le pédicule est en forme de nœud, soit simple, soit double. Leurs antennes sont coudées, et leurs mandibules ordinairement très fortes. Les mâles sont beaucoup plus petits que les femelles. Les unes, appelées par les entomologistes les FOURMIS PROPREMENT DITES, manquent d'aiguillon et portent les antennes sur le front; d'autres (les POLYERGUES) manquent aussi d'aiguillon, mais ont les antennes fixées près de la bouche; enfin, chez d'autres, les PONÈRES, par exemple, il existe un aiguillon chez les ouvrières aussi bien que chez les femelles. La *fourmi mineuse* et la *fourmi noire cendrée*, qui appartiennent l'une et l'autre à la première de ces divisions, sont souvent enlevées, comme nous l'avons dit plus haut, par une troisième fourmi du même groupe (la *fourmi sanguine*) et par la *polyergue roussâtre*, pour vivre dans les fourmilières de celles-ci et les remplacer dans l'éducation des petits de leur race.

Mutilles. Les hyménoptères de la TRIBU DES MUTILLES vivent solitaires. Les mâles sont ailés; mais les femelles sont privées de ces organes. Ils habitent pour la plupart les pays chauds.

Famille des fouisseurs. §1208. La **FAMILLE DES FOUISSEURS** comprend les hyménoptères porte-aiguillon dont tous les individus sont ailés, dont les pieds postérieurs ne sont pas propres à ramasser le pollen des fleurs et dont les ailes sont toujours étendues. Ces insectes sont

très agiles et vivent pour la plupart sur les fleurs; mais leurs larves sont carnassières, et, par une prévoyance instinctive bien remarquable, la femelle pourvoit ordinairement à leur nourriture, en plaçant à côté de ses œufs, dans le nid préparé pour ses petits, le corps de quelque larve ou de quelque araignée qu'elle a préalablement percée de son aiguillon. On connaît un très grand nombre de ces insectes, et on les divise en SCOLIÈTES (*fig.* 571), dont le premier segment du thorax n'est pas linéaire, dont les pieds sont courts et épineux, et dont les antennes sont,

Fig. 570. SAPYGE. *Fig.* 571. SCOLIE. *Fig.* 572. POMPILE.

chez la femelle, sensiblement plus courtes que la tête et le thorax; SAPYGITES (*fig.* 570), qui diffèrent des précédens par leurs pieds grêles et point épineux, leurs antennes plus longues, etc.; SPHÉGIDES (*fig.* 572), qui, ressemblant aux précédens, ont les pattes postérieures une fois au moins aussi longues que le corps; BEMBICIDES, dont le premier anneau du thorax est linéaire, le labre entièrement à nu ou très saillant, etc.; LARRATES, qui diffèrent des précédens par leur labre caché, et qui ont les mandibules profondément échancrées en bas, près de leur base; NYSSONIENS, dont le labre est également caché, mais dont les mandibules ne sont pas échancrées de la sorte, et dont l'abdomen est triangulaire ou conique; et CRABRONITES, qui diffèrent des précédens par la forme de l'abdomen et par quelques autres caractères.

Famille des diploptères.

§ 1209. La FAMILLE DES DIPLOPTÈRES est la seule de cette section dans laquelle on trouve les ailes supérieures doublées longitudinalement. Les antennes sont ordinairement coudées et en massue, les yeux échancrés, le corps glabre, noir et plus ou moins tacheté de jaune. Beaucoup de ces insectes vi-

vent en sociétés temporaires, composées d'ouvriers aussi bien que de mâles et de femelles. Ces dernières commencent l'habitation de la communauté, et d'abord soignent seules les petits qu'elles mettent au jour jusqu'à ce qu'il soit né des ouvrières qui les aident dans leurs travaux. On divise ce groupe en deux tribus : les *masarides* et les *guêpiaires*.

Fig. 573. GUÊPE CARTONNIÈRE.

Masarides. Les MASARIDES n'ont que huit articles bien distincts aux antennes : ils ne présentent rien d'intéressant.

Tribu des Guêpiaires. Dans la TRIBU DES GUÊPIAIRES, les antennes offrent toujours

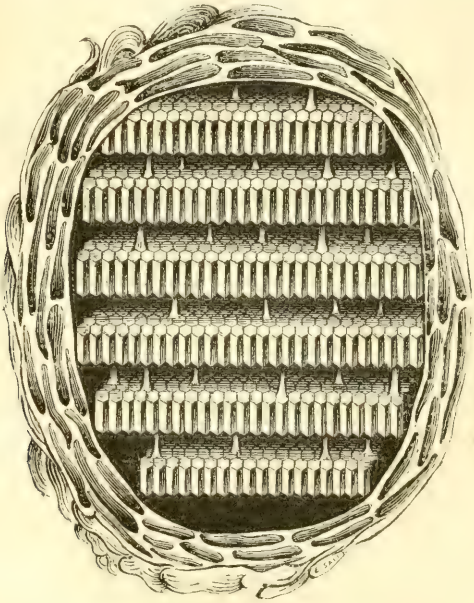


Fig. 574. NID DE GUÊPE COMMUNE. (1

(1) Dans cette figure on a représenté le nid ouvert à l'aide d'une section verticale.

bien distinctement treize articles chez les mâles et douze chez les femelles. Les unes, ayant les mandibules beaucoup plus longues que larges, et le chaperon cordiforme, vivent toutes solitaires, et leurs larves se nourrissent de cadavres de chenilles ou d'autres insectes que la femelle place avec ses œufs dans un nid construit en terre ou dans quelque trou de mur : tels sont les EUMÈNES, etc. D'autres ont les mandibules courtes et tronquées et le chaperon presque carré : elles constituent le genre GUÊPE PROPREMENT DIT, et diffèrent beaucoup des précédentes par leurs mœurs ; car elles vivent en sociétés nombreuses, composées de trois sortes d'individus comme celle des fourmis. Les femelles et les ouvrières font avec des parcelles de vieux bois, qu'elles détachent à l'aide de leurs mandibules, et qu'elles convertissent en une pâte semblable à du carton, des gâteaux ou rayons garnis en dessous de cellules hexagonales et suspendus en dessus par des pédicules ; tantôt ces agrégations d'alvéoles sont à nu ; d'autres fois les rayons sont renfermés dans une enveloppe commune, dont la forme varie et dont l'ouverture externe est en général située en dessous. Les femelles commencent seules la construction de ce nid, qu'elles placent tantôt en plein air, tantôt dans le creux d'un vieux arbre ou en terre. Les premiers œufs qu'elles y pondent produisent des individus stériles ou ouvriers, qui aident à agrandir le guêpier et à élever les petits. En automne, il naît des femelles et des mâles, et un peu plus tard toutes les larves et les nymphes qui ne peuvent achever leurs métamorphoses avant le mois de novembre, sont arrachées de leurs cellules et tuées par les ouvrières, qui elles-mêmes périssent avec les mâles au retour de la saison froide. Quelques femelles seules passent l'hiver et deviennent au printemps les fondatrices de nouvelles colonies. La *guêpe commune* construit son nid en terre, avec une matière semblable à du papier fin et y place un grand nombre de rayons renfermés dans une enveloppe composée de plusieurs couches, disposées par bandes (*fig.* 574). La *guêpe frelon* place son nid dans les trous des murs ou les vieux arbres et ne lui donne ni autant de solidité ni un aussi grand nombre de rayons. Cette espèce détruit les autres insectes et particulièrement les abeilles, dont elle vole aussi le miel. Une troisième espèce, la *guêpe cartonnière* (*fig.* 573), propre à l'Amérique méridionale, est célèbre par l'architecture de son nid, de forme conique, qui est suspendu aux arbres, et qui est composé d'un carton très fin.

La FAMILLE DES MELLIFÈRES se distingue des autres hyménoptères porte-aiguillon par la conformation des pattes postérieures qui ont le premier article du tarse très grand, en forme Famille des mellifères.

de palette carrée ou de losange renversé (*fig.* 577), et qui sont propres à ramasser le pollen des fleurs. Les mâchoires et les lèvres de ces insectes sont en général très longues et constituent une sorte de trompe. A l'état parfait ils vivent du miel des fleurs, et, à l'état de larve, ils se nourrissent de la même substance et de pollen. On les divise en deux sections : les *andrenètes*, qui vivent solitaires, et les *apiaires*, qui, pour la plupart, vivent en société.

Andrenètes. Les ANDRENÈTES se distinguent par la disposition de la languette, qui est plus courte que sa gaîne et en forme de cœur ou de fer de lance. Ils n'offrent que deux sortes d'individus, des mâles et des femelles. Ces dernières ramassent ordinairement avec leurs pieds postérieurs un peu de pollen, et, en le mêlant avec du miel, composent une pâtée, qu'elles renferment avec leurs œufs dans un trou creusé dans la terre, et qu'elles destinent à nourrir leur progéniture. L'*andrenète des murs*, bleu-noirâtre, avec des poils blancs sur la tête, le corselet et le bord de l'abdomen, est commune dans nos environs.

Tribu des apiaires. § 1210. Dans la TRIBU DES APIAIRES, la division moyenne de la languette est filiforme et au moins aussi longue que sa gaîne tubulaire. Les uns sont solitaires; les autres vivent en société.

Apiaires solitaires. Les APIAIRES SOLITAIRES n'offrent toujours que deux sortes d'individus, des mâles et des femelles. Il n'y a pas d'ouvrières comme dans le groupe suivant, et chaque femelle pourvoit isolément à la conservation de sa postérité. Ces insectes se distinguent aussi par la conformation de leurs pattes postérieures, qui, chez la femelle, ne présentent ni la *corbeille*, ni la *brosse tarsienne*, que nous y verrons chez les apiaires sociales; mais le côté interne de leurs jambes postérieures et du premier article du tarse correspondant est le plus souvent garni de poils nombreux et serrés, à l'aide desquels ils récoltent le pollen des fleurs. Plusieurs de ces hyménoptères ont aussi, chez la femelle, le ventre garni de poils soyeux, qui

Fig. 575. XYLOCOPE.

constituent une sorte de brosse servant au même usage. Leurs mœurs varient. Les XYLOCOPES, par exemple, ont l'habitude de creuser dans le vieux bois des canaux divisés par des cloisons et servant à loger leurs œufs, ainsi que la pâture destinée aux larves : aussi leur a-t-on donné les noms de *menuisières*, *abeilles perce-bois*, etc. Une grande espèce de ce genre, longue de près d'un pouce, avec le corps noir et les ailes violacées, est très commune dans nos environs. D'autres apiaires solitaires, dont les naturalistes ont formé le genre MÉGACHILE, construisent contre les murs un nid avec une espèce de mortier terreux, ou bien creusent en terre, pour y loger leurs œufs, des trous cylindriques, qu'ils ferment avec un couvercle, et qu'ils garnissent de petits morceaux de feuilles découpées à l'aide de leurs mâchoires. D'autres encore ne préparent pas de demeure pour leur progéniture, mais déposent leurs œufs dans les nids de quelque autre insecte de la même tribu.

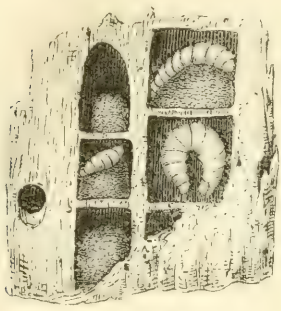


Fig. 576. NID DE XYLOCOPE.

Apiaires sociales.

Les APIAIRES SOCIALES vivent, comme les fourmis, en sociétés nombreuses, composées d'ouvrières aussi bien que de mâles et de femelles, et sont caractérisées par la conformation des pattes postérieures, qui, chez les ouvrières, présentent à la face interne de la jambe (ou *palette*) un enfoncement lisse, appelé *corbeille*, dans lequel ces insectes placent la pelotte de pollen qu'ils ont recueillie sur les fleurs à l'aide du duvet soyeux (ou *brosse*), dont la face interne du tarse de ces mêmes pattes est garnie (*fig.* 577). Les abeilles et les bourdons proprement dits appartiennent à ce groupe.

Fig. 577.

Abeilles.

Les ABEILLES se reconnaissent à l'absence d'épines au bout des jambes postérieures et à la forme des premiers articles de leur tarse postérieur, qui, chez les ouvrières est en carré long. L'*abeille domestique* ou *mouche à miel* est un des insectes dont l'histoire offre le plus d'intérêt tant à raison de l'instinct admi-

rable dont ce petit animal est doué, qu'à cause des produits de son industrie. Elle est originaire de l'ancien continent, probablement de la Grèce, mais a été transportée dans toute l'Europe, ainsi que dans le nord de l'Afrique et de l'Amérique septentrionale. Ces insectes établissent leurs demeures dans quelque cavité, telle que les trous des vieux arbres ou les espèces de huttes que les agriculteurs leur préparent et qu'on nomme des *ruches*. Chaque colonie se compose d'un nombre très considérable d'*ouvrières* ou *mulets* (quinze ou vingt mille, quelquefois jusqu'à trente mille), de six à huit cents mâles, appelés à tort *bourdons* par les cultivateurs, et communément d'une seule femelle, qui paraît y régner en souveraine et qui a reçu le nom de *reine*. Ces trois sortes d'individus diffèrent

Fig. 578. ABEILLE OUVRIÈRE.

Fig. 579. ABEILLE MALE.

entre eux par leur forme aussi bien que par les fonctions qu'ils sont destinés à remplir dans ces communautés. Les ouvrières (*fig.* 578), qui sont des femelles stériles, sont les plus petites et se distinguent des mâles par leurs antennes, composées de douze articles, leur abdomen court et formé de six anneaux, leurs mandibules en forme de cuiller et sans dentelures, et leurs pattes postérieures pourvues d'une corbeille et d'une brosse pour la récolte du pollen (*fig.* 577). Les abeilles femelles ou reines (*fig.* 578) ont l'abdomen plus long et les mandibules échancrées; enfin les mâles (*fig.* 579) ont treize articles aux antennes et manquent d'aiguillon.

Ce sont les abeilles ouvrières qui exécutent tous les travaux nécessaires à l'existence et à la prospérité de la société, et ces animaux se les partagent entre eux. Les unes, nommées *cirières*, sont chargées de la récolte des vivres et des matériaux de construction ainsi que des bâtisses à élever; les autres, appelées, à raison de leurs fonctions, les *nourrices*, s'occupent presque exclusivement du soin intérieur du ménage et de l'éducation des petits.

Pour faire sa récolte, l'abeille cirière entre dans une fleur

bien épanouie, dont les étamines sont chargées de la poussière appelée *pollen* par les botanistes. Cette poussière s'attache aux poils branchus, dont son corps est couvert, et en se frottant avec les brosses qui garnissent ses tarses, l'insecte la rassemble en pelottes, qu'elle empile dans les corbeilles ou palettes creusées à la face interne de ses jambes postérieures. A l'aide de leurs mandibules, les ouvrières détachent aussi de la surface des plantes une matière résineuse, appelée *propolis*, et en remplissent leurs corbeilles. Ainsi chargées, ces abeilles retournent à leur demeure commune, et, aussitôt arrivées, se débarrassent de leur fardeau pour retourner à la recherche de nouvelles provisions ou pour employer celles déjà recueillies. Les travaux de l'intérieur sont plus compliqués : les abeilles commencent par boucher avec du propolis toutes les fentes de leur habitation et n'y laissent qu'une seule ouverture, dont les dimensions sont peu considérables ; elles s'occupent ensuite de la construction des *rayons* ou *gâteaux*, destinés à servir de nid pour les petits et de magasins pour les provisions de la communauté. Ces gâteaux sont faits avec de la *cire*, matière qui se trouve sur diverses plantes, et qui est sécrétée aussi par les abeilles dans des organes particuliers, situés sous les anneaux de leur abdomen. Ils sont composés de deux couches de cellules (ou *alvéoles*) hexagones, à base pyramidale, adossés l'un à l'autre, et sont suspendus perpendiculairement par une de leurs tranches. En général, c'est à la voûte de la ruche qu'ils sont fixés, et ils sont toujours rangés parallèlement, de manière à laisser entre eux des espaces vides, dans lesquels les abeilles peuvent circuler. Les cellules, comme on le voit, sont par conséquent disposées horizontalement et ouvertes par un de leurs bouts. C'est avec leurs mandibules que les ouvrières les façonnent : elles en taillent les pans pièce à pièce, et elles portent dans leur construction une précision étonnante. La plupart de ces loges ont exactement les mêmes dimensions et servent à loger les larves ordinaires ou deviennent des magasins ; mais quelques-unes, destinées à contenir des larves de femelles et appelées pour cette raison des *cellules royales*, sont beaucoup plus grandes et de forme presque cylindrique. Quand les abeilles ont fait une récolte abondante de pollen ou de miel, elles déposent leur superflu dans quelques-unes des cellules ordinaires, pour subvenir soit à leur consommation journalière, soit à leurs besoins futurs. Elles ont aussi la précaution de boucher, avec un couvercle en cire, les cellules contenant leur réserve de miel, et, si quelque accident vient menacer de miner leurs constructions, elles savent aussi élever des colonnes et des arcs-boutans, pour empêcher la chute de leurs gâteaux.

Les mâles, comme nous l'avons déjà dit, ne participent pas à ces travaux, et lorsqu'ils ne sont plus d'aucune utilité à la communauté, les ouvrières les mettent à mort, en les perçant de leur aiguillon. C'est du mois de juin à celui d'août que ce carnage a lieu, et il s'étend même sur les larves et les nymphes de mâles. La femelle reste également étrangère à la vie active menée par les ouvrières; mais, comme c'est de sa fécondité que dépend la prospérité de l'essaim, elle est toujours choyée par celles-ci. Dès qu'elle commence à pondre des œufs, elle devient pour toute la colonie un objet de respect, et elle ne souffre dans sa demeure aucune rivale; si elle en rencontre, un combat à mort s'engage aussitôt, et une seule *reine* se voit toujours dans chaque essaim, quelle que soit la multitude d'individus dont celui-ci se compose.

Tant qu'elles sont restées renfermées dans l'intérieur de leur habitation, la jeune reine ne pond pas d'œufs; mais, si le temps est beau, elle en sort peu de jours après sa naissance, et s'élève avec les mâles à perte de vue dans l'air; cependant elle ne tarde pas à rentrer, et, quarante-six heures après, elle commence à pondre des œufs, qu'elle dépose un à un dans les cellules préparées à cet usage. Pendant le premier été, cette ponte n'est pas très nombreuse et ne se compose que des œufs d'ouvrières; pendant l'hiver, elle s'arrête; mais, dès que le retour du printemps se fait sentir, la fécondité de la mère-abeille devient extrême: dans l'espace d'environ trois semaines elle pond en général plus de douze mille œufs. C'est seulement vers le onzième mois de son existence qu'elle commence à donner des œufs de mâles en même temps que des œufs d'ouvrières, et ceux d'où naîtront des femelles ne viennent qu'un peu plus tard. Trois ou quatre jours après la ponte, les œufs éclosent, et il en sort une petite larve de couleur blanchâtre, qui, étant privée de pattes, ne peut sortir de son nid et chercher sa nourriture; mais les ouvrières pourvoient abondamment à ses besoins, en lui présentant une sorte de bouillie, dont les qualités varient suivant l'âge et le sexe de l'individu à qui elle est destinée, et, lorsque le moment de sa transformation en nymphe approche, elles la renferment dans sa loge, en adaptant à celle-ci un couvercle en cire. Cinq jours après la naissance d'une larve d'ouvrière, ses nourrices ferment ainsi sa cellule. Elle file alors autour de son corps une coque de soie, et, au bout de trois jours, se change en nymphe; enfin, après être restée sous cette forme pendant sept jours et demi, elle subit sa dernière métamorphose. Les mâles n'arrivent à l'état parfait que le vingt-et-unième jour de la naissance de la larve, tandis que les femelles subissent leur dernière transformation le treizième jour.

L'influence qu'exerce sur le développement des abeilles la nature des alimens dont les ouvrières nourrissent les larves est des plus remarquables ; car, en variant la bouillie qu'elles donnent à leurs élèves, ces singulières nourrices produisent à volonté des ouvrières, ou des reines. Cela se voit d'une manière évidente lorsqu'un essaim a perdu sa reine, et qu'il n'existe pas dans les rayons de la ruche de cellule royale contenant une larve de femelle ; alors les abeilles se hâtent de démolir plusieurs cellules d'ouvrières, pour y donner la forme d'une cellule royale, et fournissent en abondance à la larve qu'elles y laissent la pâture dont elles alimentent les femelles ; or, par ce seul fait, la larve, au lieu de devenir une abeille ouvrière, comme cela serait arrivé si elle avait continué à être élevée de la manière ordinaire, devient une abeille-reine.

Quand une jeune reine a achevé ses métamorphoses et rongé les bords du couvercle de sa cellule, pour sortir de son nid, on voit se manifester dans toute la colonie une grande agitation. D'un côté, les ouvrières bouchent avec de nouvelles quantités de cire les ouvertures qu'elle pratique, et la retiennent prisonnière dans sa loge ; d'un autre côté, la vieille reine cherche à s'en approcher pour la percer de son aiguillon et se défaire ainsi d'une rivale dangereuse ; mais des phalanges d'ouvrières s'interposent, pour l'en empêcher. Au milieu du tumulte qui résulte de tout ce manège, la vieille reine sort de la ruche avec toute l'apparence de la colère, et suivie d'une grande partie de la société d'ouvrières et de mâles dont elle était le chef unique. Les jeunes abeilles, trop faibles pour émigrer de la sorte, restent dans la ruche, et bientôt leur nombre augmente par la sortie de celles qui étaient encore à l'état de larve ou de nymphe ; les jeunes reines se dégagent aussi de leurs cellules pendant ce tumulte. S'il y en a plusieurs, elles se battent entre elles, et celle qui, après le combat, se trouve seule, devient la souveraine de la nouvelle société. L'essaim qui a abandonné de la sorte sa demeure avec la vieille reine, ne se disperse pas, mais va à quelque distance se suspendre en groupe et fonder une nouvelle colonie qui recommence tous les travaux dont nous venons de parler, et qui à son tour, fournit au bout d'un certain temps un second essaim dont la sortie est déterminée par les mêmes causes que nous avons vu occasionner l'émigration du premier. Une ruche donne quelquefois trois ou quatre essaims par saison ; mais les derniers sont toujours faibles.

La mort de l'abeille-reine, la faiblesse d'une colonie et les attaques de ses ennemis déterminent quelquefois les abeilles à se disperser ; les fugitives vont alors chercher asile dans une ruche plus fortunée ; mais elles en sont impitoyablement re-

poussées à coup d'aiguillon par les propriétaires de la demeure qu'elles voudraient partager; car aucune abeille étrangère, même isolée, n'est reçue dans une ruche où elle n'est pas née. Quelquefois aussi toute une colonie en attaque une autre pour en piller les magasins, et, si les agresseurs ont le dessus, ils détruisent complétement la population vaincue et enlèvent tout le miel de leurs victimes, pour le déposer dans leur ruche. Les abeilles ont aussi à redouter plusieurs insectes qui leur nuisent beaucoup, soit en dévorant leur miel ou la cire de leurs rayons, soit en les attaquant directement.

Bourdon. § 1211. Les entomologistes donnent le nom de BOURDON à un genre voisin de celui des abeilles, mais qui s'en distingue par plusieurs caractères, tels que l'existence de deux épines à l'extrémité des jambes postérieures. Ces insectes ont aussi le corps plus gros et plus arrondi; ils vivent réunis en société d'une cinquantaine d'individus ou davantage, dans des habitations souterraines, revêtues de cire et garnies de mousse bien cardée; mais ces sociétés ne sont que temporaires et se dispersent en automne. Les ouvrières, les mâles et les vieilles femelles ne tardent pas à périr par l'action du froid; mais les jeunes femelles qui sont déjà destinées à donner des œufs le printemps suivant se cachent dans quelque trou de mur ou même dans la terre, et y passent l'hiver dans un état de sommeil léthargique.

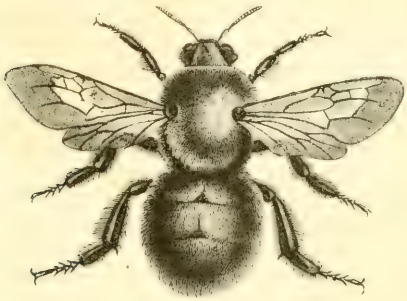


Fig. 580. BOURDON.

ORDRE DES LÉPIDOPTÈRES.

Caractères. § 1212. L'ordre des lépidoptères se compose d'un grand nombre d'insectes dont les ailes, couvertes d'une espèce de poussière colorée, semblent être peintes de la manière la plus brillante et la plus variée. On y range tous les papillons.

Ces animaux, comme nous l'avons déjà dit, sont conformés

pour se nourrir exclusivement de matières liquides, qu'ils pompent au fond des fleurs. Leur bouche est munie d'une longue trompe (*b*), roulée en spirale et composée de deux filets creusés en gouttière à leur partie interne, qui ne sont autre chose que les mâchoires excessivement allongées et modifiées dans leur forme. A la base de cette trompe, on distingue en avant une petite pièce membraneuse, qui est le représentant du labre, et, de chaque côté, un petit tubercule, dernier vestige des mandibules. On y aperçoit aussi des rudimens de palpes maxillaires, et en arrière se trouve une petite lèvre triangulaire portant deux palpes labiaux très grands, composés de trois articles et presque toujours velus ou garnis d'écailles (*p*).

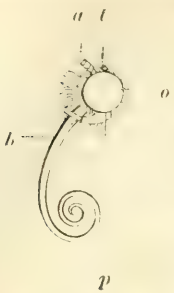


Fig. 581 (1).

Le thorax des lépidoptères est moins distinctement divisé que chez la plupart des insectes, et la première paire de pattes est

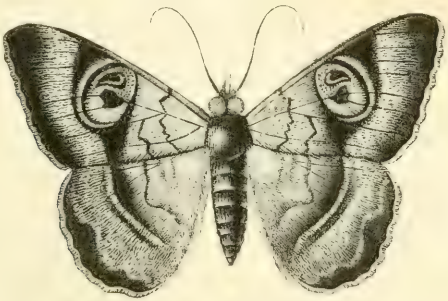


Fig. 582. ÉRÈBE LIMACE.

souvent petite, relevée contre le corps et cachée sous les poils. On compte toujours cinq articles aux tarses et l'on trouve souvent à l'extrémité du dernier un petit appareil assez compliqué, qui remplit les fonctions d'une ventouse et sert à l'animal pour se fixer aux corps sur lesquels il se pose. Les ailes sont au nombre de quatre et sont simplement veinées. L'espèce de poussière farineuse qui les couvre se compose d'une multitude d'écailles d'une petitesse extrême, fixées par un pédicule et présentant

(1) Tête d'un papillon : — *t* tête ; — *o* œil ; — *a* base de l'antenne ; — *b* bouche en forme de trompe ; — *p* palpe.

des formes très variées suivant les espèces et aussi suivant les parties où on les observe. A la base de chacune des ailes supérieures, on voit une petite pièce qui ressemble à une épaulette. Enfin l'abdomen se compose de six ou sept anneaux et ne présente ni tarière ni aiguillon; mais chez le mâle, il se termine par une sorte de pince aplatie.

§ 1213. Les lépidoptères subissent des métamorphoses complètes. C'est ordinairement sur des feuilles ou sur quelque autre partie des végétaux propre à servir d'aliment aux jeunes, que la femelle dépose ses œufs. Les larves sont connues sous le nom

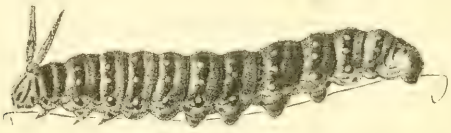


Fig. 583. CHENILLE DU PAPILLON MACHAON.

de *chenilles* (*fig.* 583). Leur corps est en général allongé, presque cylindrique, mou, diversement coloré et divisé en treize segmens. On y distingue de chaque côté neuf stigmates; tantôt il est ras, tantôt hérissé de poils, de tubercules ou d'épines. Les trois premiers anneaux qui suivent la tête portent chacun une paire de pieds écailleux ou à crochets, et plus en arrière on compte de quatre à dix pieds membraneux, dont les derniers s'insèrent à l'extrémité postérieure du corps près de l'anus. A l'extrémité de ces pieds membraneux il existe souvent une couronne de petits crochets, et, pour que cette armature ne gêne pas l'animal pendant sa marche, le bout du membre se contracte alors de manière que les crochets se trouvent à plat avec la pointe en dedans. La tête de ces larves est revêtue d'une peau plus ou moins cornée, et présente de chaque côté six petits yeux lisses. On y distingue aussi des antennes très courtes et coniques. Enfin leur bouche est conformée pour la mastication et armée de fortes mandibules, de deux mâchoires, d'une lèvre inférieure et de quatre palpes. La plupart des chenilles vivent sur les végétaux, dont elles dévorent les feuilles. Quelques-unes rongent les fleurs, les graines, les racines, même la partie ligneuse la plus dure des arbres, et il en est d'autres encore qui attaquent les matières animales, telles que la laine, les pelleteries, le cuir, le lard, etc. Plusieurs vivent d'alimens plus ou moins divers; mais il en est qui ne veulent que d'une seule espèce de nourriture et ne se voient que sur une seule plante. Leurs mœurs sont très variées. Quelques-unes de ces larves se logent dans l'épaisseur des feuilles où elles se creusent des ga-

leries ; d'autres se fabriquent des fourreaux soit fixes, soit portatifs, et il en est qui se réunissent en société sous une tente de soie qu'elles filent en commun, pour leur servir d'abri. La plupart recherchent la lumière ; mais il en est aussi qui ne sortent de leur retraite que la nuit. Ordinairement elles changent de peau quatre fois avant de passer à l'état de nymphe, et, lorsqu'elles se préparent à subir cette métamorphose, la plupart filent une coque et s'y renferment. La matière soyeuse qu'elles emploient à cet usage se forme dans des organes particuliers assez analogues aux glandes salivaires, dont le conduit excréteur aboutit à un mamelon conique, situé au bout de la lèvre. D'autres chenilles se contentent de lier avec quelques fils de soie des feuilles ou des fragmens d'autres substances solides et de s'en former une enveloppe grossière ; enfin il en est aussi un grand nombre qui restent à nu et se suspendent par leur extrémité postérieure ou par un fil de soie passé autour de leur corps. Les nymphes ou chrysalides sont toujours *emmaillotées* ou en forme de momie, c'est-à-dire que tout leur corps est enveloppé d'une membrane assez dure sous laquelle les parties extérieures de l'insecte futur se distinguent néanmoins. Leurs métamorphoses s'achèvent en général assez promptement, et celles qui sont renfermées dans une coque soyeuse évacuent pour la plupart, au moment d'arriver à l'état parfait, un liquide particulier propre à ramollir le tissu de leur enveloppe et à faciliter leur sortie.

Fig. 584. CHRYSALIDE DU MACHAON.

Fig. 585. PAPILLON MACHAON.

Classification. L'ordre des lépidoptères se divise en trois familles, également distinctes par les mœurs et par la conformation, savoir : les DIURNES, reconnaissables à leurs ailes élevées perpendiculairement dans le repos; les CRÉPUSCULAIRES, dont les ailes sont horizontales pendant le repos et les antennes en massue allongée; et les NOCTURNES, dont les ailes sont également horizontales ou penchées, et dont les antennes sont sétacées ou diminuent de grosseur de la base à la pointe.

Lépidoptères diurnes. Les LÉPIDOPTÈRES DIURNES sont les plus remarquables par la vivacité des couleurs dont leurs ailes sont peintes en dessous comme en dessus : ils n'ont pas, comme presque tous les lépidoptères de deux familles suivantes, une sorte de frein fixé au bord extérieur des ailes de la seconde paire et servant à retenir celles de la première paire dans une position verticale pendant le repos : aussi ces organes s'élèvent-ils alors perpendiculairement, et en général les inférieures prennent la même position. Il est également à noter qu'en général les antennes des papillons de jour se terminent par un bouton ou une petite massue, ou sont d'égale grosseur partout. Leurs chenilles (*fig.* 583) ont toujours seize pattes, et leurs chrysalides (*fig.* 584) sont presque toujours de forme angulaire, et, au lieu de se renfermer dans une coque, restent en général à nu, et fixées, par l'extrémité postérieure du corps. Ainsi que leur nom l'indique, les lépidoptères diurnes ne volent que pendant le jour.

Fig. 586. DANAÏDE PLEXIPPE.

On peut diviser cette famille en trois sections, d'après la manière dont les jeunes subissent leurs métamorphoses. Chez les uns, la chrysalide est attachée par la queue et par un lien transversal en forme de ceinture; chez d'autres, elle est suspendue par la queue seulement; et, chez d'autres encore, elle est renfermée dans une coque.

Les lépidoptères diurnes, qui, à l'état de chrysalide, sont fixés par une ceinture aussi bien que par la queue, ont été désignés

sous le nom commun de CEINTURÉS, et subdivisés en plusieurs tribus, parmi lesquelles nous citerons les *papillonides* et les *piérides*.

Fig. 587.

Papillonides.

Les PAPILLONIDES ont six pattes semblables dans les deux sexes, les ailes larges, à nervures saillantes, le bord inférieur de celles de la seconde paire concave ou replié, la tête assez grosse et l'abdomen libre (*fig.* 587); enfin leurs chenilles sont allongées, cylindriques et munies d'un ou deux tubercules rétractiles, placés sur le premier anneau du tronc. On range dans ce groupe les *papillons proprement dits*, les *thais*, les *parnassiens*, etc.

Papillons proprement dits.

Les PAPILLONS PROPREMENT DITS ont les ailes larges; celles de la seconde paire se prolongent souvent en une espèce de queue; la massue des antennes est arquée de bas en haut, les palpes sont très courts et ne dépassent pas les yeux. Leurs chenilles ont la peau nue, et, dans les momens d'inquiétude, font sortir de la partie supérieure du cou une corne molle et fourchue; en général ces larves vivent solitaires, et elles répandent souvent une odeur pénétrante et désagréable. Ce genre est extrêmement nombreux en espèces, qui, pour la plupart, sont remarquables par leur taille et la variété de leur coloris: celles qui ont des taches rouges à la poitrine ont été désignées par quelques naturalistes

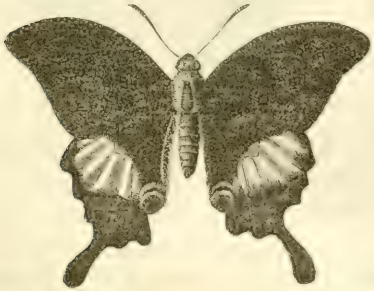


Fig. 588. PAPILLON ARJUNA.

sous le nom de *chevaliers troyens*, et celles qui n'en offrent pas ont été appelées quelquefois *chevaliers grecs ;* mais ces distinctions sont sans importance. L'espèce la plus connue en France est le *papillon machaon* ou *à queue de fenouil*, dont les ailes sont jaunes, avec des taches et des raies noires ; celles de la seconde paire se prolongent en queue, et présentent près du bord postérieur une série de taches bleues, et à l'angle interne une tache rouge en forme d'œil, surmontée d'un croissant bleu. Sa chenille est d'un beau vert, avec des anneaux noir de velours, ponctués de rouge. elle se trouve en juin et en septembre sur le fenouil, la carotte et quelques autres plantes de la même famille.

Thaïs. § 1214. Les THAÏS se distinguent des papillons proprement dits par leur tête assez petite et dépassée notablement par les palpes et leurs antennes assez courtes ; leurs ailes sont jaunes, tachetées de rouge et de noir, et bordées d'une ligne noirâtre

Fig 589. THAÏS HYPSIPYLE.

en feston. La chenille de ces lépidoptères est assez courte, munie, comme les précédentes, d'un tubercule charnu, en forme d'Y, sur le premier anneau du tronc, et garni d'épines charnues, dont l'extrémité est hérissée de petits poils raides. On en trouve dans le midi de l'Europe.

Parnassiens. § 1215. Les PARNASSIENS ont la massue des antennes droite, les palpes dépassant le front, les ailes à contours arrondis non dentés et presque dénudées d'écailles en dessous. L'abdomen de la femelle présente à son extrémité une espèce de poche cornée. La chenille ne diffère que peu des précédentes ; seulement son corps est garni de petits mamelons un peu velus. La chrysalide se forme une espèce de coque avec des feuilles liées par des fils

de soie. Ces lépidoptères se rencontrent principalement dans les contrées montagneuses. Une des espèces les plus répandues est le *parnassien apollon*.

§ 1216. Le groupe des PIÉRIDES ne diffère de celui des papillonides que par des caractères peu importans, tels que l'absence d'aucune concavité ou apparence d'échancrure au bord abdominal des ailes inférieures, et la manière dont ces organes reçoivent l'abdomen dans une sorte de gouttière. Les chenilles sont légèrement poilues et atténuées aux deux extrémités. On y range les PIÉRIS, dont la massue des antennes est ovoïde; les COLIADES, chez lesquelles cette massue est en forme de cône renversé, etc. Piérides

§ 1217. Dans cet autre groupe de lépidoptères diurnes, chez lesquels la chrysalide est également suspendue par une ceinture soyeuse, les crochets qui terminent les tarses sont très petits, tandis que dans les tribus précédentes, ces organes offrent un développement considérable. Cette division a été désignée sous le nom d'ERYCINIENS et renferme un grand nombre de papillons de très petite taille, dont les chenilles sont très courtes, pubescentes et ressemblent un peu à des cloportes. On y range les POLYOMMATES, ainsi nommés à cause des taches oculiformes dont leurs ailes sont ornées. Dans quelques autres genres du même groupe, les deux pattes antérieures du mâle sont beaucoup plus courtes que les autres, repliées et inutiles à la locomotion. Souvent la même disposition se remarque chez la femelle. Nous citerons comme exemple les ÉRYCINES, qui habitent l'Amérique.

Fig. 590. POLYOMMATE DU BOULEAU.

§ 1218. La section des DIURNES SUSPENDUS, dans laquelle la chrysalide est simplement suspendue par la queue (*fig.* 591) se rapproche beaucoup de la précédente. Dans le mâle, sinon dans les deux sexes, les pattes antérieures sont également petites et repliées contre le thorax. Ce groupe se subdivise aussi en plusieurs tribus, parmi lesquelles nous cite- Diurnes suspendus.

rons les *danaïdes*, les *vanesses*, les *nymphales* et les *satyres*.

CHRYSALIDE. *Fig.* 591.

Fig. 592. VANESSE.

Danaïdes. Chez les DANAÏDES (*fig.* 586), les pieds antérieurs diffèrent peu des autres ; bien qu'elles soient plus petites et repliées contre la poitrine, les antennes se terminent par un renflement allongé et courbe. Les palpes labiaux sont écartés l'un de l'autre et les ailes sont triangulaires. La chenille est glabre et garnie de quelques prolongemens charnus et flexibles ; enfin la chrysalide est cylindroïde et ornée de taches dorées très brillantes. Tous ces lépidoptères sont exotiques.

Vanesses. Les VANESSES sont caractérisés principalement par la disposition de leurs palpes, qui sont contigus dans toute leur longueur, par leurs antennes terminées brusquement par un bouton court et ovoïde, et par les nombreuses épines dont le corps de leurs chenilles est hérissé (*fig.* 593). Beaucoup de ces lépidoptères sont ornés des couleurs les plus belles. Nous en possédons plusieurs espèces, telles que la *vanesse vulcain*, dont les ailes sont de couleur noire en dessus, avec une bande transversale rouge et des taches blanches sur les supérieures, et sont marbrées de diverses couleurs en dessous. Sa chenille est noire avec une suite de lignes jaunes de chaque côté, et vit sur les orties. La *vanesse paon de jour* (*fig.* 594) se fait remarquer par la grande tache en forme d'œil, peinte sur un fond rougeâtre, dont le dessus de chacune de ces ailes est orné. Sa chenille, noire, pointillée de blanc, vit en société sur les orties et le houblon. La *vanesse morio*, la *vanesse belle-dame*, la *vanesse Robert-le-Diable* et

Fig. 593. CHENILLE DE VANESSE.

la *vanesse petite tortue*, sont également des espèces très communes.

Fig. 594. VANESSE PAON DE JOUR.

Les NYMPHALES (*fig.* 459) diffèrent des vanesses par la forme des antennes, la disposition des palpes et quelques autres caractères, mais s'en distinguent surtout par leur conformation à l'état de larve, car ils ont alors le corps glabre et la tête garnie de cornes charnues (*fig.* 457). Nymphales.

Les SATYRES, de même que les nymphales, ont l'abdomen logé dans une sorte de gouttière, formée par la partie inférieure des ailes postérieures, et les antennes terminées par un petit bouton ou par une massue grêle et allongée. Leurs chenilles sont nues ou presque rases, et l'extrémité postérieure de leur corps est atténuée et terminée par deux pointes. Ces lépidoptères fréquentent en général les lieux secs et arides, et ont le vol bas et saccadé. On en trouve quelques espèces en grande abondance dans les bois des environs de Paris. Satyres.

Fig. 595. SATYRE BALDER.

§ 1219. Tous les lépidoptères diurnes dont il a été question ci-dessus ont les antennes très rapprochées et presque conniventes à leur base; ceux qui se renferment dans une coque pour subir leurs métamorphoses, et qui constituent la section des ENROULÉS, ont au contraire les antennes écartées à leur base. Ces appendices sont souvent terminés par un crochet en hameçon. Enroulés.

Les ailes inférieures sont ordinairement horizontales dans le repos, et les six pattes sont ambulatoires dans les deux sexes. Enfin, il est aussi à noter que les jambes postérieures sont armées de deux paires d'épines au lieu d'une, comme dans les divisions précédentes. Le genre principal de cette division est celui des HESPÉRIES, dont une espèce, *l'hespérie de la mauve*, vit, à l'état de larve, sur la plante dont elle porte le nom: elle a les ailes dentées, d'un brun noirâtre en dessus, avec des taches blanches, et d'un gris-verdâtre, tacheté de brun en dessous.

Hespéries.

§ 1220. Les deux familles dont il nous reste à parler se composent en majeure partie de lépidoptères qui ne volent que le soir ou la nuit, et qui se distinguent des diurnes par la position horizontale ou inclinée de leurs ailes pendant le repos. Quelques naturalistes en forment un seul groupe, sous le nom de HÉTEROCÈRES; mais la plupart des auteurs séparent les crépusculaires des nocturnes, d'après la forme de leurs antennes.

Lépidoptères crépusculaires.

§ 1221. Les LEPIDOPTÈRES CRÉPUSCULAIRES ont les antennes en massue allongée, prismatiques ou fusiformes. Une soie raide et écailleuse, semblable à une épine ou à un crin naît près de la base externe des ailes inférieures et passe dans

Fig. 596. SMÉRINTHE OCELLÉ.

un crochet du dessous des ailes supérieures, de manière à les empêcher de se relever pendant le repos. Leurs chenilles ont toujours seize pattes, et leurs chrysalides, ordinairement renfermées dans une coque ou cachées dans la terre, ne présentent que rarement les formes anguleuses, qu'on remarque dans la famille précédente. On désigne quelquefois ces lépidoptères sous le nom de *papillons bourdons*, à cause du bourdonnement que fait souvent entendre l'insecte parfait lorsqu'il vole. On leur a donné aussi le nom collectif de *sphinx*.

Cette famille, beaucoup moins nombreuse que la précédente peut être divisée en quatre tribus, savoir :

Les HESPÉRISPHINGES, qui tiennent en même temps des HESPÉRIES et des SPHINX, et se reconnaissent à leurs antennes, simples, épaissies vers le milieu ou à l'extrémité, qui se recourbe en crochet et se rétrécit en pointe, sans être garnie au bout d'une houppe d'écailles, et à leur trompe toujours bien distincte. Hespérisphinges.

Les SPHINGIDES (*fig.* 596), dont les antennes sont toujours terminées par un petit flocon d'écailles, et les palpes inférieurs larges ou comprimés transversalement, avec le troisième article peu distinct. Sphingides.

Les SÉSIADES, dont les antennes, simples et en fuseau allongé, sont souvent terminées comme celles des sphingides, mais dont les palpes inférieurs sont grêles, étroits et composés de trois articles bien distincts. Sésiades.

Enfin les ZYGÉNIDES, dont les antennes, toujours terminées en une pointe dépourvue de houppe, sont tantôt simples et fusiformes ou recourbées en cornes de bélier, tantôt pectinées dans les deux sexes, ou, du moins, chez le mâle, et dont les ailes sont disposées en toit. Zygénides.

La tribu des SPHINGIDES comprend les genres SPHINX PROPREMENT DIT, SMÉRINTHE, etc. Les premiers ont une trompe très distincte, et leurs antennes sont en massue prismatique, simplement ciliées ou striées en travers, en manière de râpe, sur un côté. Leur corps est robuste, leurs ailes triangulaires et leur abdomen conique. Ces lépidoptères volent avec une grande rapidité et planent, en bourdonnant, au-dessus des fleurs : ils ne se montrent qu'après le coucher du soleil. Leurs chenilles Tribu des sphingides.

Fig. 597. SPHINX DE LA VIGNE.

ont le corps ras, allongé et en général rayé obliquement ou longitudinalement. La plupart présentent sur l'avant-dernier segment une élévation en forme de corne. Pendant le repos,

plusieurs tiennent la partie antérieure de leur corps élevée, ce qui les a fait comparer au sphinx de la fable. Ces larves se nourrissent de feuilles, et entrent dans la terre pour se métamorphoser : elles ne filent pas de coque proprement dite, mais se font une enveloppe, en liant avec quelques fils de soie des parcelles de terre ou des débris de végétaux. Parmi les espèces indigènes appartenant à ce genre, nous citerons le *sphinx atropos* ou *tête de mort*, remarquable par les taches qui simulent, sur le thorax, une tête de mort, et par sa grande taille ; le *sphinx du tithymale*, dont le corps est verdâtre en dessus, roussâtre en dessous, les ailes supérieures gris-roussâtre en dessus avec trois taches arrondies, et les ailes inférieures rosées, avec deux bandes noires et une tache blanche ; enfin le *sphinx de la vigne*, dont les ailes supérieures sont peintes de vert olive et de rouge, et les inférieures rouges, avec une bande noire et une bordure blanche.

Smérinthes

Les SMÉRINTHES (*fig.* 596) diffèrent des sphinx proprement dits par leurs antennes dentées en manière de scie : ils sont lourds et leurs ailes inférieures dépassent les supérieures. Une espèce est commune sur l'orme et le tilleul.

Tribu des sésiades.

La TRIBU DES SÉSIADES ne présente rien de remarquable : il est seulement à noter que plusieurs de ces lépidoptères ont l'abdomen terminé par une sorte de brosse, et que les chenilles rongent l'intérieur des tiges ou des racines où elles se construisent une coque formée de débris de bois. On y range les SÉSIES, dont quelques espèces ont les ailes presque nues et ressemblent beaucoup à certains hyménoptères et diptères.

Fig. 598. SÉSIE.

Tribu des zygénides.

La TRIBU DES ZYGÉNIDES se compose de lépidoptères, dont les mœurs diffèrent beaucoup de celles de la plupart des insectes de la même famille; car, en général, ils volent au milieu du jour et ne craignent pas l'ardeur du soleil. Leurs chenilles vivent à nu sur divers végétaux appartenant pour la plupart à la famille des légu-

Fig. 599. ZYGÈNE SYNTOMIDE.

mineuses, et elles se forment une coque de soie, fixée aux tiges des plantes. On peut prendre pour type de ce groupe une espèce assez commune dans nos environs, la *zygène de la filipendule*, dont le corps est d'un vert noirâtre, les ailes supérieures marquées de six taches rouges et les inférieures rouges avec le bord postérieur noirâtre.

On range à côté des zygènes le genre PROCRIS, dont une espèce nuit beaucoup aux vignes dans le nord de l'Italie.

§ 1222. La FAMILLE DES LÉPIDOPTÈRES NOCTURNES se distingue de la précédente par les antennes sétacées ou diminuant de grosseur de la base à la pointe. Plusieurs de ces insectes n'ont pas de trompe distincte, et quelques femelles sont privées d'ailes ou n'en ont que de très petites. En général ces organes sont horizontaux ou inclinés, et présentent un crin corné ou un faisceau de soies qui part du bord externe des ailes de la seconde paire et passe dans un anneau ou une coulisse de celles de la première paire; quelquefois cependant les ailes sont roulées autour du corps, et il en est qui sont fendues longitudinalement, de manière à paraître composées de plumes réunies en éventail. La plupart de ces lépidoptères ont des couleurs ternes et ne volent que la nuit, presque toujours leurs chenilles se filent une coque. Famille des lépidoptères nocturnes.

Fig. 600. BOMBYX FEUILLE DE CHÊNE.

Cette famille est très nombreuse et offre pour la classification de grandes difficultés. Latreille, l'entomologiste qui a le plus contribué au perfectionnement des méthodes naturelles, la divise en dix tribus : les *hepialites*, les *bombycites*, les *faux bombyx*, les *aposures*, les *noctuélites*, les *tordeuses*, les *arpenteuses*, les *deltoïdes*, les *tinéites* et les *fissipennes*.

§ 1223. Les HÉPIALITES ont la trompe très courte et peu distincte, les antennes ordinairement courtes, les ailes en toit et en général allongées : l'abdomen prolongé chez la femelle en une sorte de queue. Leurs chenilles se tiennent cachées dans l'intérieur des plantes dont elles se nourrissent, et leur coque Hépialites

est en grande partie composée de débris de ces végétaux. Les genres HÉPIALE et COSSUS appartiennent à ce groupe.

Tribu des bombycites.

§ 1224. La TRIBU DES BOMBYCITES se reconnaît à leur trompe courte ou rudimentaire, à leurs antennes entièrement pectinées chez le mâle et à leurs ailes étendues et horizontales ou disposées en toit, mais dont les inférieures débordent latéralement

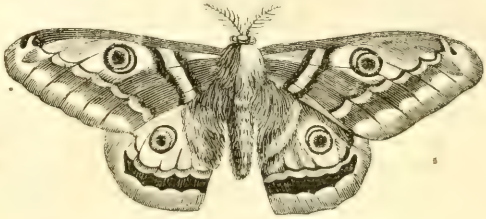


Fig. 601. BOMBIX PETIT PAON DE NUIT.

celles de la première paire. Ces lépidoptères diffèrent aussi des précédens en ce que leurs chenilles vivent à nu sur les végétaux, dont elles rongent les parties tendres, et se font pour la plupart une coque de soie. Les espèces dont les ailes sont étendues et horizontales forment le genre SATURNIE. Une espèce, connue sous le nom de *grand paon de nuit*, est assez commune dans nos campagnes et se fait remarquer par sa grande taille; elle a jusqu'à cinq pouces d'envergure, et ne diffère que peu du *petit paon de nuit* (*fig.* 601).

Bombyx proprement dits.

Parmi les bombycites dont les ailes supérieures sont inclinées, ce sont les BOMBYX PROPREMENT DITS qui offrent le plus d'intérêt; car c'est à ce genre qu'appartient le ver à soie, dont les produits alimentent tant de riches industries.

Le *ver à soie* est en effet la chenille du *bombyx du mûrier*, lépidoptère de moyenne taille, dont les ailes sont blanchâtres, avec deux ou trois raies obscures en travers et une tache en croissant sur celle de la première paire. Cet insecte est originaire des provinces septentrionales de la Chine et ne fut introduit en Europe que dans le sixième siècle. Des missionnaires grecs en apportèrent des œufs à Constantinople, sous le règne de Justinien, et, à l'époque des premières

Fig. 602. BOMBYX DU MURIER.

croisades, sa culture se répandit en Sicile et en Italie ; mais ce ne fut guère que du temps de Henri IV que cette branche d'industrie agricole acquit quelque importance dans nos provinces méridionales, dont elle forme aujourd'hui l'une des principales richesses.

Les œufs du bombyx du mûrier sont désignés par les agriculteurs sous le nom de *graine de ver à soie*. Quand ils ont été desséchés, ils ont une teinte grise cendrée, et, pour être de bonne qualité, doivent pétiller sous l'ongle qui les écrase, et laisser échapper une liqueur visqueuse et transparente. On peut les conserver ainsi pendant assez long-temps sans les détériorer, pourvu qu'on les préserve de l'humidité et qu'on n'en réunisse pas une trop grande quantité dans un même paquet ; car alors il arrive souvent qu'ils s'altèrent au point d'être improductifs. Pour que le travail de l'incubation commence et que les larves éclosent, il faut que les œufs éprouvent pendant quelque temps une température d'au moins 15 à 16° centigrades, et, afin de hâter la naissance des vers, on les place d'ordinaire dans une étuve, où l'on élève successivement la température de 15 à 27 ou 28° centigrades, et où l'air est maintenu à un degré convenable d'humidité. Après avoir éprouvé huit ou dix jours de chaleur croissante, les œufs deviennent blanchâtres, et bientôt après, les larves commencent à en sortir. Ces petits animaux, au moment de la naissance, n'ont qu'environ trois millimètres de long. Leur corps est ras et ordinairement de couleur grisâtre.

Dans le midi de la France, on appelle les vers à soie des *magnans*, et de là le nom de *magnanerie* qu'on donne aux établissemens dans lesquels on les élève. Le premier soin qu'ils réclament après leur naissance est de les séparer de leurs coques et de les placer sur des claies où ils trouvent une nourriture appropriée à leurs besoins. Pour cela on a l'habitude de recouvrir les œufs d'une feuille de papier criblée de trous, à travers lesquels les vers montent pour arriver jusqu'aux feuilles de mûrier, placées au-dessus, et c'est lorsqu'ils sont sur les rameaux garnis de ces feuilles qu'on les transporte sur les claies préparées pour leur servir de demeure. La nourriture du ver à soie, comme chacun le sait, consiste en feuilles de mûrier, et c'est par conséquent de la culture de cette plante que dépend la possibilité d'élever ces insectes. Le mûrier blanc est l'espèce la plus généralement employée à cet usage ; c'est un arbre qui s'élève à douze ou quinze mètres, et qui donne quatre ou cinq quintaux de feuilles, quelquefois même dix ou douze. Il s'accommode assez bien de tous les terrains, et on le cultive avec succès jusque dans le nord de l'Europe ; mais il n'y croît nulle part

sauvage. En effet, ce mûrier est originaire de la Chine. Deux moines grecs l'introduisirent en Europe vers le milieu du sixième

Fig. 603. VER A SOIE.

siècle en même temps que les vers à soie. Sa culture se répandit bientôt dans le Péloponèse, et fit donner à cette partie de la Grèce son nom moderne de Morée. De là les mûriers et les vers à soie passèrent en Sicile par les soins du roi Roger, et prirent dans la Calabre une extension rapide. Quelques gentilshommes, qui avaient accompagné Charles VIII en Italie, pendant la guerre de 1494, ayant connu tous les avantages que ce pays retirait de cette branche d'agriculture, voulurent en doter leur patrie et firent apporter de Naples des mûriers, qu'on planta dans la Provence et dans le Dauphiné. Il y a une trentaine d'années, on voyait encore à Allan, près de Montélimart, le premier de ces arbres planté en France : il y fut apporté par Guy Pope de Saint-Auban, seigneur d'Allan. Aujourd'hui les mûriers couvrent une grande partie du midi de la France et se cultivent même dans le nord. On les fait lever de graine, et lorsque la jeune plante a un ou deux ans, on la greffe avec une variété dont les bonnes qualités ont été constatées par l'expérience. L'automne suivant ou une année plus tard, on la transplante pour la placer à demeure, et ce n'est que trois ou quatre ans après cette dernière opération qu'on peut l'effeuiller sans inconvénient. Depuis quelques années, on cultive une autre espèce de mûriers, qui convient également bien aux vers à soie et qui ne fait pas attendre si long-temps ses produits.

Les vers à soie vivent à l'état de larve environ trente-quatre jours, et, pendant ce temps, changent quatre fois de peau ; le temps compris entre ces mues successives constitue ce que les

agriculteurs appellent les divers âges de ces petits animaux. A l'approche de chaque mue, ils s'engourdissent et cessent de manger; mais, après avoir changé de peau, leur faim redouble. On appelle *petite frèze* le moment de grand appétit qui précède les quatre mues, et *grande frèze* celui qui se remarque durant le cinquième âge du ver. La quantité de nourriture qu'ils consomment augmente rapidement. On compte que, pour les larves provenant de 30 grammes de graine, il faut ordinairement environ 3 à 4 kilogrammes de feuilles pendant le premier âge, dont la durée est de cinq jours; 10 à 11 kilogrammes pendant le second âge, qui dure seulement quatre jours; 35 kilogrammes pendant le troisième âge, qui dure sept jours; 105 kilogrammes pendant le quatrième âge, dont la durée est égale à celle du troisième âge, et 6 à 700 kilogrammes pendant le cinquième âge. C'est le sixième jour du dernier âge qu'a lieu la grande frèze. Les vers dévorent alors 100 à 150 kilogrammes de feuilles, et font, en mangeant, un bruit qui ressemble à celui d'une forte averse. Le dixième jour, ils cessent de manger et s'apprêtent à subir leur première métamorphose. On les voit alors chercher à grimper sur les branches des petits fagots qu'on a soin de placer au-dessus des claies où jusqu'alors ils sont restés. Leur corps devient mou, et il sort de leur bouche un fil de soie, qu'ils traînent après eux. Bientôt ils se fixent, jettent autour d'eux une multitude de fils d'une finesse extrême, qu'on appelle *banc* ou *banne*, et suspendus au milieu de ce lacis, filent leur cocon, qu'ils construisent en tournant continuellement sur eux-mêmes en divers sens et en enroulant ainsi autour de leur corps le fil qu'ils font sortir de la filière dont leur lèvre est percée. Les divers tours de ce fil unique s'agglutinent entre eux et il en résulte une enveloppe dont le tissu est ferme et dont la forme est ovoïde. La couleur de cette soie varie; tantôt elle est jaune, tantôt d'un blanc éclatant, suivant la variété du ver qui l'a produite. Le poids des cocons diffère aussi beaucoup. Les vers nés de 30 grammes de graine peuvent en donner jusqu'à 65 kilogrammes; mais une telle récolte est rare, et souvent on n'en retire que 35 à 40 kilogrammes de cocons.

En général trois jours et demi à quatre jours suffisent aux larves pour achever leur cocon. Le temps pendant lequel ces insectes y restent à l'état de chrysalide varie suivant la température. Si la chaleur est de 15° à 18°, ils en sortent à l'état parfait du dix-huitième au vingtième jour. Pour percer leur cocon, ils en humectent une extrémité avec une liqueur particulière, qu'ils dégorgent, et ensuite ils heurtent avec violence leur tête contre le point ainsi ramolli. Presque aussitôt après leur naissance, les papillons se recherchent entre eux; ensuite les femelles pon-

dent leurs œufs, dont le nombre s'élève à plus de cinq cents pour chacun de ces insectes ; enfin, après avoir vécu à l'état parfait pendant dix à vingt jours, ils meurent.

Dans les magnaneries on compte qu'il faut d'ordinaire 500 grammes de cocons pour obtenir des papillons qui en naîtront 30 grammes d'œufs, et on règle en conséquence le nombre de chrysalides, dont les métamorphoses doivent s'achever; mais, pour pouvoir tirer parti de la soie, on est obligé de tuer les autres, afin de les empêcher de percer leur enveloppe; car, en faisant leur trou, ils rompent le fil dont le cocon se compose, et il devient alors impossible de le dévider. Pour cela, après avoir détaché les cocons des branchages auxquels ils étaient fixés, on les place dans un four médiocrement chauffé, ou, ce qui vaut bien mieux, dans un appareil nommé *étouffoir*, où ils sont renfermés dans des caisses de cuivre chauffées au moyen de la vapeur à une température de 50° à 75°. Quelquefois on se borne à les exposer pendant deux ou trois jours à l'ardeur du soleil. Chaque cocon est formé, comme nous l'avons déjà dit, par un seul fil d'une longueur immense et d'une finesse extrême, qu'il faut ensuite dévider. Pour faciliter cette opération, on est obligé de faire tremper les cocons dans de l'eau chaude, afin de dissoudre la matière gluante qui colle entre eux les divers tours de ce fil; puis on réunit plusieurs de ceux-ci en un seul faisceau, qui, à l'aide de machines appropriées, est enroulé autour d'une bobine, et constitue un seul brin de soie filée. La soie la plus fine, connue sous le nom d'*organsin*, se compose de trois à quatre de ces fils, ainsi réunis, et, dans la grosse soie, appelée trame, on fait entrer depuis huit jusqu'à vingt de ces fils dans le même brin. Toute la coque ne peut se dévider de la sorte. D'ordinaire on ne retire que 500 grammes de trame, de 5 à 6 kilogrammes de cocons, et il faut jusqu'à 6 kilgrammes et demi de ceux-ci, pour donner 500 grammes d'organsin. Il reste ensuite des pellicules et de la bourre, que l'on carde avant de la filer, et qui donne ainsi diverses matières, connues dans l'industrie sous les noms de *floselle*, de *coconille*, etc.

Une autre espèce de lépidoptères de ce genre, le *bombyx processionnaire*, mérite aussi d'être citée, non à raison de son utilité, mais à cause des mœurs de sa larve. Ces chenilles vivent sur le chêne en sociétés nombreuses et se filent en commun une toile qui les abrite. Le soir on les voit sortir de leur demeure, en formant une phalange régulière. Un seul individu, dont les autres suivent tous les mouvemens, ouvre la marche; deux autres viennent ensuite, puis trois, puis quatre, et ainsi de suite, chaque rangée étant formée d'une chenille de plus que la

rangée précédente : c'est de là que leur vient le nom de *chenilles processionnaires*. Au moment de se transformer en chrysalides, elles se filent chacune une coque les unes à côté des autres.

§ 1125. La TRIBU DES FAUX BOMBYX est caractérisée par l'existence d'un frein qui fixe les ailes supérieures aux ailes inférieures pendant le repos, disposition qui se remarque aussi dans les groupes qui vont suivre, par l'existence de seize pattes chez la chenille comme dans les tribus précédentes, par la brièveté de la trompe, par la forme pectinée des antennes du mâle, et par quelques autres particularités. Tribu des faux bombyx.

Le genre LIPARIS, qui appartient à ce groupe, nous offre deux espèces remarquables : l'une est la *liparis disparate* dont la chenille fait souvent beaucoup de tort à nos arbres fruitiers, et dont la femelle diffère tant du mâle, que, au premier abord, il est difficile de les croire d'une même espèce. Ce dernier est brun, avec des raies noirâtres, tandis que la femelle est blanche. La seconde espèce qui mérite d'être mentionnée ici habite l'île de Madagascar. Sa chenille vit en grandes réunions, dont le nid commun a quelquefois un mètre de hauteur et renferme jusqu'à cinq cents cocons, dont la soie peut être employée à la fabrication des tissus. Liparis.

Les ÉCAILLES et les CALLIMORPHES, dont plusieurs espèces sont très communes dans nos environs, prennent aussi place dans cette tribu. Leurs chenilles ont les pattes extrêmement courtes, et leur corps est ovalaire comme celui d'un cloporte. Callimorphes.

§ 1126. Les nocturnes de la TRIBU DES APOSURES présentent un caractère unique parmi ces lépidoptères; leurs chenilles manquent de pattes anales. On les divise en DICRANOURES et PLATYPTÉRIX. Tribu des aposures.

§ 1127. Dans la TRIBU DES NOCTUÉLITES, la trompe est comme enroulée en spirale et en général longue; les antennes sont ordinairement simples; les ailes sont conformées comme chez les précédens; enfin la chenille a tantôt seize, tantôt seulement douze ou quatorze pattes, et se renferme le plus souvent dans une coque, pour achever ses métamorphoses. Ces lé- Tribu des noctuélites.

Fig. 604. NOCTUELLE.

pidoptères ont le vol rapide, et quelques espèces paraissent pendant le jour. Le genre le plus important qu'ils forment est celui des NOCTUELLES, dont quelques espèces sont remarquables par les taches dorées ou argentées de leurs ailes supérieures.

Tortreuses. § 1128. Les TORTREUSES, qui forment la sixième tribu de la grande famille des lépidoptères nocturnes, ont une physionomie particulière, due à la forme de leurs ailes supérieures, dont le bord supérieur est arqué à sa base. On les nomme quelquefois *phalènes à larges épaules*. Elles sont de petite taille et agréablement coloriées. Leurs chenilles se logent en général dans des feuilles qu'elles tordent et roulent en divers sens, et qu'elles réunissent avec de la soie, de manière à s'en former un tuyau, dont elles mangent ensuite les parois. Dans nos jardins nous rencontrons, à chaque instant, sur les lilas, les groseilliers, etc., des nids de cette espèce, et c'est aussi de la sorte qu'est formé celui qui se trouve sur le chêne (*fig.* 605) et qui appartient à la chenille d'un petit papillon nocturne, le *tortrix veridissima*.

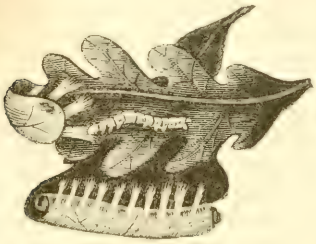


Fig. 605. NID DU TORTRIX.

Pyrales Les PYRALES prennent place dans cette division et méritent de fixer notre attention à cause des ravages qu'elles occasionnent dans les vignobles du Mâconnais et de quelques autres parties de la France; et s'y montrent quelquefois en nombre immense, et à l'état de chenilles ne se bornent pas à dévorer les

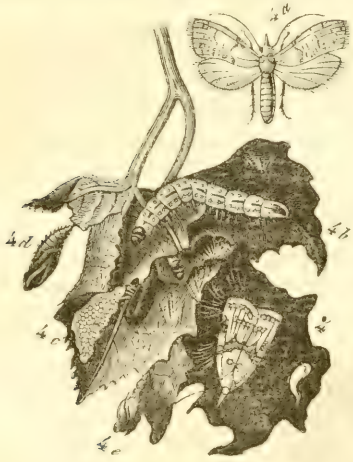


Fig. 606. PYRALE DE VIGNE (1).

(1) Feuille de vigne attaquée par la pyrale : — 4 le mâle ; — 4 *a* la femelle ; — 4 *b* la chenille ; — 4 *c* les œufs ; — 4 *d*, 4 *e* les chrysalides.

feuilles de la vigne, mais détruisent aussi les grappes en les entourant des mêmes fils dont elles construisent leur cocon.

§ 1129. La TRIBU DES ARPENTEUSES OU GÉOMÈTRES est remarquable par la manière dont leurs chenilles marchent. Lorsqu'elles veulent avancer, elles se fixent par les pattes antérieures, puis relèvent leur corps en anneau, de façon à en rapprocher les deux extrémités, se cramponnant au moyen des pattes postérieures, et se redressant ensuite, portent en avant leur tête et vont prendre avec leurs pattes de devant un nouveau point d'appui pour recommencer le même manège. Dans l'immobilité, leur attitude est également singulière. Fixées à une branche par les pattes de derrière seulement, elles restent pendant plusieurs heures et même des jours entiers le corps suspendu en l'air, parfaitement droit et tout-à-fait immobile. Ce sont les PHALÈNES qui offrent ces particularités. Leur corps est ordinairement grêle, leur trompe courte et leurs ailes grandes. Tribu des arpenteuses.

§ 1130. Les lépidoptères dont se compose la TRIBU DES DELTOÏDES ressemblent beaucoup aux précédens; mais leurs chenilles, au lieu d'avoir seulement dix ou douze pattes, en ont quatorze. Leur nom leur vient de la forme de leurs ailes, qui, dans le repos, s'étendent horizontalement en une sorte de delta. Ils composent le genre HERMINIE et quelques autres divisions peu importantes. Tribu de deltoïdes.

Fig. 607. HERMINIE.

§ 1131. Dans la TRIBU DES TINÉITES, les chenilles sont toujours pourvues de seize pattes au moins, et, au lieu de vivre sur les parties extérieures des végétaux, comme dans les groupes précédens, elles se tiennent cachées dans des habitations en forme de fourreaux, qu'elles se construisent et qu'elles traînent avec elles, ou bien qu'elles fixent d'une manière immobile. C'est avec les substances dont elles se nourrissent qu'elles font cette gaîne dont la forme varie beaucoup. On a donné le nom de *faus-* Tribu des tinéites.

Fig 608. TEIGNE DES TAPISSERIES.

ses teignes à celles dont la gaîne est fixe, et on a appelé *teignes* celles qui transportent leur fourreau avec elles. Ces dernières, connues aussi sous le nom vulgaire de *vers*, attaquent principalement les étoffes de laine, le crin et les fourrures, qu'elles coupent avec leurs mâchoires, pour s'en faire des fourreaux ; elles occasionnent de grands dégâts dans les collections zoologiques, dont la conservation est négligée. Les fausses teignes se bornent ordinairement à miner l'intérieur des substances végétales et animales, dont elles se nourrissent, et à y construire de simples galeries. Celles qui vivent ainsi dans le tissu des feuilles sont appelées des *chenilles mineuses*. A l'état parfait, les tinéites sont de très petite taille. Leur forme varie. Chez les unes, les ailes forment une sorte de triangle allongé et plus ou moins aplati, et il existe quatre palpes distincts : tels sont les *botys*, les *aglosses*, les *galleries*, etc. Chez d'autres, les ailes supérieures sont longues, étroites et appliquées perpendiculairement sur les côtés du corps, ou bien couchées et roulées sur l'abdomen, autour duquel elles semblent se mouler, ainsi que cela se voit dans les teignes proprement dites, les œcophores, les adèles, etc.

Botys. Les BOTYS ont une trompe très apparente et vivent à l'état de chenille sur les feuilles, qu'elles roulent de diverses manières.

Aglosses. Les AGLOSSES n'ont, comme les galleries, qu'une trompe rudimentaire, mais se reconnaissent à leurs ailes aplaties. On en trouve assez souvent dans les maisons, appliquées contre le mur. Une espèce, l'*aglosse de la graisse*, lorsqu'elle est à l'état de larve, se nourrit principalement de matières grasses, mais ronge aussi le cuir, les couvertures de livres, etc., et se construit sur les corps dont elle vit un long tuyau, dont la surface est recouverte de petites granulations. La larve d'une autre espèce mange la farine.

Galleries. Les GALLERIES diffèrent des précédentes par leurs ailes relevées postérieurement en forme de crête. La *gallerie de la cire* est cendrée avec quelques taches brunes. Sa chenille fait de grands dégâts dans les ruches, dont elle perce les rayons.

Teignes proprement dites. Les TEIGNES PROPREMENT DITES ont une forme étroite et allongée ; leurs ailes sont inclinées, enveloppantes, et ne dépassent guère l'abdomen ; leur tête est huppée, et leur trompe est très courte. Une des espèces les plus communes est la *teigne des draps*, petit lépidoptère d'un gris argenté, ayant un point blanc de chaque côté du thorax. Sa chenille se creuse des galeries dans l'épaisseur des étoffes de laine, qu'elle ronge rapidement, et se construit avec les brins, ainsi détachés, un tuyau qu'elle allonge par le bout ; elle y reste très long-temps, et, lorsque son corps est devenu trop gros pour être à l'aise dans cette demeure

étroite, elle fend son fourreau et l'élargit en y ajustant une pièce. Ses excrémens ont la couleur de la laine qu'elle a mangée. La *teigne des pelleteries* se distingue de la précédente par la présence d'un ou deux points noirs sur les ailes. Sa chenille vit dans un tuyau feutré sur les pelleteries, dont elle coupe les poils à la racine. La *teigne à front jaune* ravage de la même manière les collections d'histoire naturelle, et il est une autre espèce, appelée *teigne des grains*, qui ronge le blé, et occasionne ainsi de grands dégâts.

Les OECOPHORES ne diffèrent que peu des précédentes, et ne méritent de fixer notre attention qu'à cause des pertes qu'elles font souvent subir à nos départemens méridionaux, en attaquant le blé. L'espèce qui fait tout ce dégât est couleur café au lait, et porte généralement le nom de *teigne des blés*. OEcophores.

Fig. 609. OECOPHORE.

Enfin les ADÈLES habitent les bois et ont en général les ailes peintes de couleurs brillantes. Adèles.

§ 1132. La dixième et dernière tribu des lépidoptères nocturnes, celle des FISSIPENNES, se rapproche des tinéites par la forme étroite et allongée des ailes dans l'état de repos, mais se distinguent de tous les autres lépidoptères par la structure singulière de ces organes. Les quatre ailes, ou au moins deux d'entre elles, sont fendues dans toute leur longueur en bran- Fissipennes.

Fig. 610. PTÉROPHORE.

Fig. 611. ORNÉODE.

ches, qui sont barbues sur les bords, et ressemblent à des plu-

mes disposées en éventail. On avait d'abord réuni ces insectes anomaux en un seul genre, sous le nom de PTÉROPHORES, mais aujourd'hui on les divise en deux groupes d'après quelques différences dans la structure de la bouche, et l'on donne à l'une d'elles le nom d'ORNÉODE (*fig.* 611).

ORDRE DES HÉMIPTÈRES.

Caractères. § 1133. L'ordre des hémiptères se compose des insectes suceurs qui, par la texture de leurs ailes et la structure de leur squelette tégumentaire, se rapprochent le plus des coléoptères. On les reconnaît facilement à l'espèce de bec tubulaire cylindrique et articulé, dont leur bouche est armée, et la plupart d'entre eux se font aussi remarquer par leurs élytres à moitié durs et à moitié membraneux.

Fig. 612. PENTATOME.

Fig. 613. (1)

Le bec de ces insectes se compose d'une gaîne presque cylindrique, formée de trois à quatre articles, placés bout à bout et renfermant quatre filets très grêles, raides, dentelés à leur sommet et propres à percer la peau des animaux ou les tissus des plantes. Cette gaîne représente la lèvre inférieure, et l'on voit à sa base une pièce conique et allongée, qui est l'analogue du labre. Les filets ou suçoirs de la paire antérieure peuvent être considérés comme étant les mandibules, et ceux de la seconde paire comme étant les mâchoires excessivement allongées dans les hémiptères qui vivent aux dé-

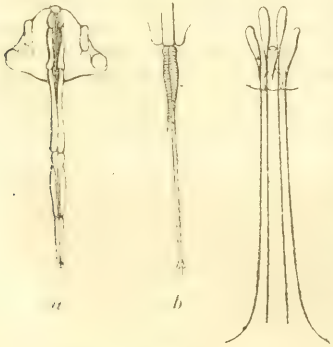


Fig. 614. (2)

(1) Un hémiptère vu en dessous pour montrer le bec. Les pattes et les antennes ont été coupées près de leur base.

(2) Anatomie de la bouche d'un hémiptère : — *a* la gaîne formée par la lèvre

pens des animaux; le bec est en général très robuste et replié en demi-cercle, sous la tête. Chez ceux qui se nourrissent du suc des végétaux, il est au contraire presque toujours grêle et appliqué dans le repos contre la face inférieure du thorax, entre les pattes. Sa longueur est quelquefois si considérable, qu'il dépasse en arrière l'extrémité postérieure de l'abdomen.

Les ailes de ces insectes sont au nombre de quatre. Tantôt ces organes sont tous membraneux et semblables entre eux; d'autres fois ceux de la première paire sont seulement un peu plus consistans; mais en général ils diffèrent tout-à-fait des ailes inférieures et ne sont membraneux que vers le bout, tandis que, vers la base, ils sont épais, et coriaces ou crustacés comme les élytres des coléoptères. Plusieurs hémiptères sont pourvus d'yeux lisses, et, chez quelques-uns, on a découvert sur le dessus de la tête deux petits organes, qui paraissent constituer un appareil de l'ouïe.

Les métamorphoses sont incomplètes. En grandissant, le jeune insecte ne change ni de forme ni d'habitudes; seulement il acquiert des ailes, dont il était d'abord privé.

On divise cet ordre en deux sections, savoir: 1° les HÉTÉROPTÈRES, dont les étuis sont coriaces ou crustacés vers la base, membraneux à leur extrémité, et dont le bec naît du front; 2° les HOMOPTÈRES, dont les ailes antérieures ou étuis ont partout la même consistance, et dont le bec naît de la partie inférieure et postérieure de la tête.

§ 1134. Dans la SECTION DES HÉTEROPTÈRES, le corselet est grand et souvent triangulaire; les ailes et les élytres sont horizontaux ou à peine inclinés; enfin le bec est en général gros et court. Ce groupe se subdivise en deux familles, dont l'une est terrestre, l'autre aquatique. On les désigne sous les noms de GÉOCORISES et D'HYDROCORISES. Section des hétéroptères.

Fig. 615. PENTATOME.

Les GÉOCORISES ou PUNAISES TERRESTRES ont les antennes à découvert, insérés entre les yeux et plus longue que la tête. On les Punaises terrestres.

inférieure; — *b* les soies formées par les mandibules et les mâchoires, réunies en un faisceau et ayant à leur base le labre; — *c* ces mêmes soies séparées entre elles

subdivise en un grand nombre de genres, qui, pour la plupart, offrent peu d'intérêt. Nous nous bornerons à citer les *pentatomes*, les *punaises proprement dites*, les *scutellères*, les *réduves* et les *hydromètres*.

Pentatomes. § 1135. Les PENTATOMES et quelques autres géocorises ont la gaine du suçoir en forme d'alène et composé de quatre articles distincts, et le tarse divisé en trois articles bien visibles. Le corps de ces insectes est court et large. Leur abdomen n'est pas recouvert en entier par l'écusson, et leurs antennes sont filiformes. Ils répandent une odeur très désagréable et se tiennent sur les plantes ou à terre. Les uns vivent de la sève des végétaux, les autres sucent divers insectes. On les désigne souvent sous le nom vulgaire de *punaises de bois*. Plusieurs espèces sont très connues dans nos environs.

Fig. 616. PUNAISE.

Les PUNAISES PROPREMENT DITES n'ont que trois articles distincts au suçoir. Leur corps est mou et très aplati; leurs antennes se terminent brusquement en forme de soie, et elles sont dépourvues d'ailes. La *punaise des lits*, qui pullule si rapidement dans les maisons vieilles et sales, et qui se nourrit principalement de sang humain, appartient à ce genre.

Scutellères. Les SCUTELLÈRES sont remarquables par le grand développement de l'écusson qui recouvre tout l'abdomen en manière de bouclier.

Fig. 617. SCUTELLÈRE.

Les RÉDUVES ont le corps allongé, la tête portée sur une espèce de cou, le bec court et arqué, et les élytres au moins aussi longs que l'abdomen. Elles piquent très fortement et se nourrissent principalement des humeurs d'autres insectes. Une espèce vit dans l'intérieur des maisons et fait aux mouches une guerre active.

Enfin on range aussi dans la famille des géocorises quelques autres insectes, dont les quatre pieds postérieurs très grêles

et fort longs, s'insèrent sur les côtés de la poitrine et servent à l'animal pour ramer ou pour marcher sur l'eau : ce sont les HYDROMÈTRES.

Fig. 618. HYDROMÈTRE.

§ 1136. Dans la FAMILLE DES HYDROCORISES ou PUNAISES D'EAU, les antennes, plus courtes que la tête ou à peine de sa longueur, sont insérées et cachées sous les yeux; les pieds antérieurs se replient sur eux-mêmes et servent de pince; enfin les yeux sont en général d'une grosseur remarquable. Tous ces hémiptères sont aquatiques et carnassiers : ils piquent fortement et se nourrissent d'autres insectes, qu'ils saisissent avec leurs pinces. Famille des hydrocorises.

Fig. 619. NÈPE.

Fig. 620. RANATRE.

Les NÈPES forment la tribu principale de cette division : elles ont les deux pieds antérieurs en forme de serre ou de tenaille. Leur corps est ovalaire et très déprimé ou linéaire. On les subdivise en NÈPES PROPREMENT DITES, NAUCORES, RANATRES, etc. Nèpes.

Fig. 621. NOTONECTE.

D'autres hydrocorises, dont on a formé la tribu des NOTO-

NECTES (*fig.* 621), ont les deux pieds antérieurs simplement courbés en dessous et ceux de la paire postérieure ciliés et en forme de rames. Ces insectes nagent avec une grande vitesse et se tiennent ordinairement renversés sur le dos.

Section des homoptères.

§ 1137. La SECTION DES HOMOPTÈRES, dont nous avons déjà indiqué les caractères, se compose entièrement d'insectes qui vivent du suc des végétaux. Leurs ailes antérieures sont tantôt coriaces, tantôt membraneuses et semblables aux ailes inférieures; enfin les femelles ont en général une tarière, à l'aide de laquelle elles font des entailles dans les végétaux, pour y loger leurs œufs. On les subdivise en trois familles : les *cicadaires*, les *aphidiens* et les *gallinsectes*.

Fig. 622. CIGALE DE L'ORME.

Cicadaires.

§ 1138. Les CICADAIRES se distinguent par leurs tarses composés de trois articles, et leurs antennes ordinairement très petites et coniques ou en forme d'alène. Leur canal alimentaire présente une disposition très singulière.

Les CIGALES, qui forment le type de cette famille, sont pourvues de trois yeux lisses, et ont six articles aux antennes : leurs élytres sont presque toujours transparens et veinés, et les mâles portent, de chaque côté de la base de l'abdomen, un organe particulier, à l'aide duquel ils produisent une espèce de chant monotone et bruyant. Ces insectes ne sautent pas comme la plupart des autres cicadaires, et se tiennent sur les arbres et les arbustes. Les femelles ont une tarière composée d'une gaîne et de trois lames écailleuses, dont

Fig. 623. CIGALE PERLÉE.

deux terminées en manière de lime, avec lesquelles elles percent jusqu'à la moelle les petites branches de bois mort, afin d'y déposer leurs œufs. Les jeunes larves quittent bientôt cette retraite, pour s'enfoncer dans la terre, où elles se métamorphosent en nymphes.

C'est un insecte de ce genre qui, en piquant l'orme, fait découler de cet arbre le suc mielleux et purgatif appelé *manne*. On le trouve en Italie, dans le midi de la France, etc.

Les autres cicadaires n'ont que deux petits yeux lisses et trois articles bien distincts aux antennes; leurs étuis sont souvent coriaces et opaques, et leurs pieds sont en général conformés pour le saut. Ils n'ont jamais d'organe sonore. On donne le nom de FULGORES à ceux dont le front est avancé de manière à représenter une sorte de museau. Il paraît que la *fulgore porte-* Fulgores.

Fig. 624. FULGORE PORTE-LANTERNE.

lanterne, très grande espèce d'Amérique, répand pendant la nuit une forte lumière. Les genres *centrote, lèdre, cercope, cicadelle proprement dite* et plusieurs autres petits groupes appartiennent aussi à cette division.

§ 1139. La FAMILLE DES APHIDIENS ou DES PUCERONS se distingue de la précédente par les tarses, composés de deux articles seulement, et par les antennes filiformes ou sétacées, plus longues que la tête et composées de six à onze articles. Ces insectes sont de petite taille; leur corps est mou et leurs élytres diffèrent à peine des ailes inférieures. Ils vivent en général réunis en troupes nombreuses et pullulent prodigieusement. Famille des aphidiens.

Psylles. Les uns, appelés PSYLLES, ont dix à onze articles aux antennes, qui se terminent par deux soies. Les femelles ont des ailes aussi bien que les mâles ; enfin ils sautent et vivent sur les arbres et les plantes, dont ils tirent leur nourriture. Quelques espèces, en piquant les feuilles, y déterminent la formation d'excroissances analogues aux galles.

Fig. 625. PSYLLE DU JONC.

Les autres aphidiens n'ont que six à huit articles aux antennes et point de soies à l'extrémité de ces appendices. Ceux dont les ailes sont linéaires, frangées et couchées horizontalement sur le corps, forment le genre des THRIPS, insectes remarquables par leur agilité ; ceux dont les ailes et les étuis sont ovalaires ou triangulaires, non frangées et inclinées, constituent le genre des PUCERONS, qui se subdivisent en *pucerons proprement dits* et en *aleyrodes*.

Pucerons proprement dits. Les PUCERONS PROPREMENT DITS ont le corps ovalaire et souvent couvert d'une matière farineuse, les pattes longues et grêles, les antennes plus longues que le corselet, et l'abdomen pourvu à son extrémité de deux cornes ou mamelons, d'où s'échappe souvent par gouttelettes une humeur transparente et mielleuse, dont les fourmis sont très friandes. Ils vivent presque tous en sociétés très nombreuses sur divers végétaux, qu'ils

Fig. 626. PUCERON COMMUN.

Fig. 627. LARVE DU PUCERON.

sucent avec leur trompe, et les piqûres qu'ils font aux feuilles y déterminent souvent des déformations très grandes ou même

des excroissances de formes variées. Leur démarche est lente, et ils ne sautent pas. Beaucoup restent toujours privés d'ailes ou n'ont que des ailes rudimentaires; d'autres en portent quatre, qui sont assez grandes, transparentes et à nervures extrêmement fines. A l'état de larve, ils ressemblent tout-à-fait aux adultes aptères, et changent plusieurs fois de peau. Après la dernière de ces mues, on leur voit de chaque côté du corps deux fourreaux renfermant les ailes rudimentaires : ils sont alors à l'état de nymphe, et, par un nouveau changement de peau, ils deviennent insectes parfaits. Au printemps chaque société ne se compose que de femelles aptères ou n'ayant que des vestiges d'ailes, comme les nymphes. Ces pucerons produisent tous des petits, qui naissent vivans et qui sont également des femelles. Plusieurs générations de femelles se succèdent ainsi jusque vers la fin de la belle saison, et, à cette époque seulement, il nait des mâles. Dès-lors ces singuliers insectes cessent d'être vivipares et pondent des œufs jusqu'à ce que les premiers froids viennent les faire périr tous. En hiver, il n'en existe plus un seul; mais les œufs qu'ils ont laissés accolés aux branches des arbres éclosent au printemps et produisent une nouvelle génération de femelles vivipares qui pullulent avec une rapidité extrême. On a constaté qu'une seule femelle pouvait produire une centaine de petits, qui, à leur tour, pouvaient devenir chacune mère d'un pareil nombre de jeunes, et on a vu ainsi, dans une seule saison, onze générations successives, composées exclusivement de femelles. Par conséquent l'on voit que, si des causes nombreuses de destruction ne venaient mettre des bornes à cette excessive fécondité, un seul puceron pourrait, dans l'espace de quelques mois, être la souche de plus d'un milliard de ces singuliers insectes, nombre si immense qu'il effraie l'imagination.

Une espèce de ce genre, le *puceron du rosier*, est très commune dans nos jardins, où elle vit sur l'arbuste dont elle porte le nom. Son corps est vert et ses antennes noires. Le *puceron du chêne* est brun et se fait remarquer par son bec, plus de trois fois aussi long que son corps. Le *puceron du hêtre* est tout couvert d'un duvet cotonneux et blanc. Enfin il est encore plusieurs autres espèces qui vivent chacune sur des végétaux particuliers.

§ 1140. Les hémiptères de la FAMILLE DES GALLINSECTES ont beaucoup d'analogie avec les pucerons, et se reconnaissent à leurs tarses, composés d'un seul article distinct, terminé par un crochet unique. La femelle (*fig.* 629) est toujours aptère, et sa bouche est conformée de la manière ordinaire dans cet

Famille des gallinsectes.

ordre ; mais le mâle (*fig.* 628) n'a point de bec et a deux ailes, qui se recouvrent horizontalement. Ces petits insectes sont d'un grand intérêt, non-seulement à cause des particularités de leur histoire, mais à raison des produits importans qu'ils fournissent à notre industrie ; car c'est à eux que nous devons nos plus belles teintures rouges.

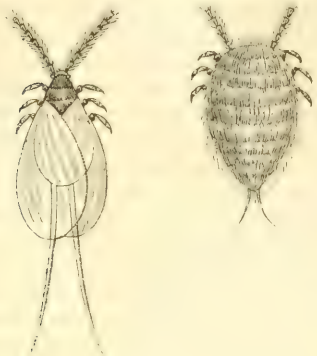


Fig. 628.
COCHENILLE DU NOPAL. *Fig.* 629 (1).

La plupart des auteurs leur donnent le nom commun de COCHENILLES: mais quelquefois on les distingue en COCHENILLES PROPREMENT DITES et en KERMÈS.

A l'état de larve, les cochenilles sont d'abord très agiles et courent sur les plantes qu'elles habitent. Leur corps est plat et ovalaire, et elles sont alors si petites, que, pour les bien voir, il faut le secours d'une loupe. Les mâles n'ont pas de bec, mais se fixent néanmoins sur les branches lorsqu'ils se préparent à subir leurs métamorphoses. Bientôt après leur peau se durcit et devient une coque dans l'intérieur de laquelle ils se changent en nymphes. Parvenu à l'état parfait, cette enveloppe s'ouvre, et l'insecte en sort à reculons. Il ne fait guère usage de ses ailes et demeure auprès de sa femelle pendant le peu de temps qui précède sa mort. La larve de la femelle est au contraire pourvue d'un bec, qu'elle enfonce dans le tissu des feuilles ou des jeunes branches pour y pomper la sève, et pour se fixer lorsqu'elle se prépare à changer de peau. Ces mues se répètent plusieurs fois, et, lorsque la jeune femelle a pris un certain accroissement, elle se construit une espèce de petit nid formé de duvet cotonneux et s'accroche encore une fois de la sorte, mais pour ne plus se détacher. Pendant tout le reste de sa vie, elle demeure fixée, et son abdomen, qui prend un grand volume et ne tarde pas à se remplir d'œufs, lui donne l'apparence d'une graine plutôt que d'un animal. C'est dans cet état qu'elle pond ses œufs, dont le nombre est considérable ; elle les fait passer entre la

(1) *Fig.* 628. Le mâle très grossi; la femelle (*fig.* 629) est également grossie.

peau de son ventre et le duvet dont son nid est formé ; puis elle meurt, et son cadavre, en se desséchant, devient une espèce de coque, qui recouvre et protège encore sa progéniture.

L'espèce la plus intéressante de ce genre est la *cochenille du nopal*, qui vit sur des *cactus*, et fournit une magnifique couleur écarlate. Le mâle est très petit ; son corps, allongé et terminé par deux soies, est d'un rouge foncé ; ses pattes sont longues et ses ailes sont grandes et blanches. La femelle est beaucoup plus grande. Lorsque sa croissance est terminée, elle est de la grosseur d'un petit pois. Ses pattes sont très courtes et tout son corps est d'une couleur brun-foncé, et recouvert d'une poussière blanche. Cet insecte précieux est originaire du Mexique, et sa propagation y est depuis long-temps une branche importante d'industrie agricole, que l'on essaie aujourd'hui d'introduire dans notre nouvelle colonie d'Alger.

On distingue dans le commerce deux sortes de cochenilles du Mexique, savoir : la *cochenille fine* ou *mestèque*, et la *cochenille sylvestre* ou *sauvage*; mais les naturalistes ignorent si ce sont de simples variétés d'une même espèce ou deux espèces distinctes. Quoi qu'il en soit, c'est la cochenille fine seulement que l'on cultive. Pour cela on fait de grandes plantations de cactus nopal, et aussitôt le retour de la belle saison, on prépare sur divers points de ces plantes à larges feuilles en forme de raquettes, des espèces de petits nids, formés d'une sorte de filasse, dans chacun desquels on dépose huit à dix femelles remplies d'œufs. Bientôt il naît des milliers de larves de cochenilles, et, si on juge nécessaire de les répartir sur un plus grand nombre de cactus, on a soin de procéder à cette opération avant qu'elles ne se soient fixées ; car, si on les détache quand leur bec est enfoncé dans le tissu de la plante, cet organe se rompt, et l'insecte périt infailliblement. Ils restent à l'état de larve pendant dix jours et à l'état de nymphe pendant deux semaines. Les femelles vivent jusqu'à deux mois ; mais les mâles périssent au bout d'un mois. Aussitôt que la ponte commence, on récolte les cochenilles, en râclant avec un couteau émoussé la plante sur laquelle elles sont fixées, et, lorsqu'on ne destine pas leurs œufs à la propagation de l'espèce, on les fait périr promptement à l'aide de la chaleur, afin de les empêcher de perdre de leur poids ; puis on les sèche. Il paraît que le nombre des récoltes est de trois par an. Ce sont les campagnes d'Oaxaca et de Guaxaca, dans la province de Honduras, qui nous fournissent le plus de cochenille. On la trouve dans le commerce sous la forme de petits grains irréguliers, convexes d'un côté, concaves de l'autre, et sur lesquels les traces d'anneaux sont toujours distinctes. La matière colorante qu'elle renferme donne

le plus beau carmin, dont on fait un grand usage en peinture aussi bien que pour la teinture des étoffes.

Lorsque la cochenille du nopal n'était pas encore connue en Europe, on employait aux mêmes usages un autre insecte du même genre, la *cochenille de Pologne,* dont la femelle, d'un brun rougeâtre, s'attache aux racines de quelques plantes, telles que la tormentille, le *scleranthus perennis,* etc.; elle fournit en effet une couleur presque aussi belle que la cochenille mexicaine; mais elle est difficile à cultiver et à récolter : aussi en a-t-on abandonné presque entièrement l'usage.

Le *kermès* ou *cochenille du chêne vert*, qui se trouve sur le chêne vert, dans le midi de la France, en Espagne, etc., est beaucoup plus gros que les espèces précédentes. La femelle, de couleur noir-violet, avec une poussière blanche répandue sur le corps, prend la grosseur d'un pois et fournit également une teinture écarlate dont on se sert encore dans le Levant et en Barbarie.

Enfin il est plusieurs autres espèces de cochenilles, qui, sans être d'aucune utilité, vivent sur nos figuiers, nos orangers et nos oliviers, et nuisent beaucoup à ces arbres.

ORDRE DES APHANIPTÈRES OU SUCEURS.

§ 1141. C'est avec les hémiptères que les petits insectes aptères et parasites dont se compose l'ordre des suceurs ont le plus d'analogie. Leur bouche est armée d'un suçoir composé de trois pièces, renfermées entre deux lames articulées et disposées en forme de bec cylindrique et conique. Leur corps est ovalaire, comprimé et revêtu de tégumens assez solides; la tête est petite et présente de chaque côté un œil arrondi; les trois segmens du thorax ne diffèrent que peu de ceux de l'abdomen, si ce n'est par leur petitesse et les pattes qui y sont fixées. Ces derniers organes sont forts et disposés pour le saut; ceux de la première paire s'insèrent presque sous la tête; enfin l'abdomen est très gros et composé de neuf segmens, divisés chacun en un arceau supérieur et un arceau inférieur bien distincts.

Fig. 630. PUCE.

§ 1142. Ces insectes ne constituent qu'un seul genre, celui des PUCES. Les changemens qu'ils éprouvent dans le jeune âge sont considérables. En sortant de l'œuf, ils sont privés de pieds et ont la forme de petits vers, de couleur blanchâtre. Ces larves sont très vives et se roulent en cercle ou en spirale. Bientôt elles deviennent rougeâtres, et, après avoir vécu dans cet état pendant une douzaine de jours, elles se renferment dans une petite coque soyeuse, d'une finesse extrême, pour s'y transformer en nymphe; enfin, au bout d'environ douze jours de réclusion si le temps est chaud, elles sortent de leur enveloppe à l'état parfait.

L'espèce la plus répandue est la *puce commune*, qui se nourrit du sang de l'homme et de plusieurs de nos animaux domestiques; mais il en est plusieurs autres qui vivent aussi sur divers quadrupèdes et sur des oiseaux, et qui ne diffèrent que fort peu de la nôtre. La femelle est beaucoup plus grande que le mâle et pond une douzaine de petits œufs arrondis et un peu allongés, qui tombent à terre et se trouvent ordinairement en nombre considérable dans les endroits où les chiens et les chats ont l'habitude de se coucher.

En Amérique, on connaît sous le nom de *chique* ou de *puce pénétrante* une espèce qui a le bec beaucoup plus long que les précédentes, et qui mérite d'être signalée. La femelle s'introduit sous la peau du talon et sous les ongles du pied, et bientôt y acquiert le volume d'un petit pois par suite du gonflement énorme d'un sac membraneux placé sous le ventre et renfermant les œufs. Ces puces attaquent plus particulièrement les nègres, et leur présence sous la peau donne souvent lieu à des ulcères dangereux.

ORDRE DES RHIPIPTÈRES.

§ 1143. L'ordre des rhipiptères ou des *strepsiptères* se compose d'un petit nombre d'insectes qui sont très singuliers, tant par leurs mœurs que par leurs formes anomales, et qui paraissent se rapprocher des hyménoptères et des diptères plus que de toutes les autres divisions de la même classe. Ils se reconnaissent à leurs deux ailes grandes, membraneuses et plissées longitudinalement en manière d'éventail. Une paire de petits élytres qui recouvre la base de ces organes, s'insère au second anneau du thorax, et l'on remarque encore une paire de petits appendices étroits et allongés, qui naissent du premier segment

thoracique. La bouche est armée de petites lames linéaires et pointues qui ressemblent assez aux lancettes du suçoir des diptères, et les yeux sont grenus et un peu pédiculés. A l'état de larve, ils ont la forme d'un petit ver ovalaire privé de pattes, et vivent entre les écailles de quelques espèces d'hyménoptères, des guêpes, par exemple ; c'est là aussi qu'ils se changent en nymphe. On connaît deux genres de rhipiptères, les XÉNOS et les STYLOPS.

Fig. 631. STYLOPS (*grossi*).

ORDRE DES DIPTÈRES.

§ 1144. Les diptères ont deux ailes membraneuses, étendues et assez semblables à celle des hyménoptères. Derrière ces organes se trouve presque toujours une paire d'appendices ayant la forme de *balanciers*, et souvent il existe aussi à leur base deux petites pièces membraneuses, semblables à des valves de coquilles et nommées *ailerons* ou *cuillerons*. Les usages de ces parties ne sont pas connus. La bouche des diptères est organisée pour la succion seulement. On y voit d'ordinaire une sorte de trompe, tantôt molle et rétractile, tantôt cornée et allongée, qui se termine par deux lèvres, et offre à sa partie supérieure un sillon longitudinal, dans lequel est reçu un suçoir, composé de soies cornées très aiguës et bardées à leur extrémité. Cette gaîne, qui, dans l'inaction, se replie ordinairement sur elle-même, porte souvent à sa base deux palpes, et représente la lèvre inférieure. Les soies paraissent être formées par les mêmes appendices qui, chez les insectes broyeurs, constituent la languette, les mandibules et les mâchoires. Leur nombre varie de deux à six : elles font l'office de lancettes et fraient un passage aux liquides dont ces insectes se nourrissent, tandis que leur gaîne sert à conduire l'aliment

Fig. 632. USIE FOURCHUE.

fluide jusque dans l'arrière-bouche. Chez quelques diptères, que nous ferons connaître bientôt sous le nom de *pupipares*, la conformation de cet appareil de succion diffère un peu de ce que nous venons de décrire. Deux valves coriaces et velues renferment un petit tube grêle et rigide, qui paraît être formé par la réunion de deux soies.

On peut se former une idée assez exacte de la forme générale des diptères par celle de l'un de ces insectes connus de tout le monde, la mouche commune. Leurs pieds sont en général longs, grêles et terminés par un tarse de cinq articles, dont le dernier est souvent garni de deux ou trois pelotes vésiculeuses ou membraneuses. Leur abdomen est souvent pédiculé, et chez la femelle se termine ordinairement en une pointe qui souvent peut s'allonger comme un tuyau de lunette, et constitue une sorte de tarière. Tous ces insectes subissent des métamorphoses complètes. Les larves sont dépourvues de pattes : leur tête est molle et leur bouche est ordinairement munie de deux crochets. Tantôt elles changent plusieurs fois de peau, et se filent une coque pour s'y transformer en nymphes; tantôt elles ne muent pas, et leur peau durcie et racornie, devient pour la nymphe une coque solide, ayant l'apparence d'une gaîne.

Le nombre des diptères est presque aussi considérable que celui des coléoptères, et on les divise en deux sections, dont la première a pour caractère la tête distincte du thorax, le suçoir renfermé dans une gaîne, et les crochets des tarses simples ou unidentés. Ce groupe se subdivise en quatre familles : les *némocères*, les *tanystomes*, les *notacanthes* et les *athéricères*. Classification.

§1145. Dans la FAMILLE DES NÉMOCÈRES, les antennes sont composées d'un grand nombre d'articles filiformes et beaucoup plus longs que la tête. Tantôt on y compte de six à douze articles, tantôt quatorze à seize, tandis que, dans les familles suivantes nous n'en trouverons que deux ou trois. Le corps de ces diptères est allongé, la trompe est saillante ; enfin l'abdomen se termine en pointe chez les femelles, et porte à son extrémité des pinces ou des crochets chez les mâles. Souvent ces insectes se balancent sur leurs pieds longs et déliés, et plusieurs voltigent dans les airs, rassemblés en troupes nombreuses. Les uns déposent leurs œufs dans l'eau, les autres dans la terre ou sur des plantes, et leurs larves, à tête Famille des némocères.

écailleuse, changent de peau, pour se transformer en nymphe. Dans ce dernier état, ils sont tantôt nus, tantôt renfermés dans des coques, et ressemblent assez à l'insecte parfait.

Deux tribus, celle des *cousins* et celle des *tipules*, composent cette famille, et se distinguent entre elles par la forme de la trompe.

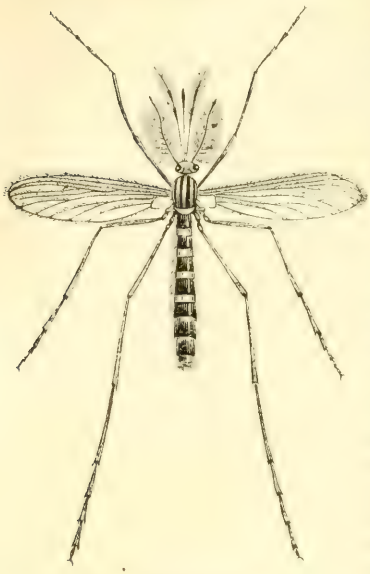


Fig. 633. COUSIN (*grossi*).

§ 1146. Les COUSINS, dont le corps et les pieds sont allongés et les antennes garnies de longs poils, ont une trompe longue, filiforme, cornée et renfermant un suçoir piquant, composé de cinq soies. Ces insectes fuient la lumière vive du soleil, et se plaisent surtout dans les lieux aquatiques; le soir ils voltigent en troupes nombreuses et s'annoncent par un bourdonnement aigu. Chacun sait combien ils sont avides de notre sang. Pour s'en repaître, ils nous percent la peau avec les soies fines et dentelées de leur suçoir, et ils laissent dans la piqûre, ainsi produite, une liqueur venimeuse, qui y détermine une irritation vive et une enflure souvent considérable. On a observé que ce sont les femelles seules qui nous tourmentent de la sorte, et c'est dans les pays chauds surtout que leurs attaques sont à redouter. On les y désigne sous le nom de *moustiques*. Du reste, ces insectes ne vivent pas seulement de sang, ils aiment aussi le suc des fleurs. La femelle dépose ses œufs sur l'eau et les réunit entre eux de manière à former une espèce de petit radeau qui flotte à la surface du liquide. Les larves (*fig.* 634) sont aquatiques et fourmillent dans les eaux stagnantes au printemps et en été. Leur abdomen est allongé et terminé par des

Fig. 634.

soies et des appendices disposés en rayons. Son pénultième segment porte sur le dos un tube assez long (*t*), à l'aide duquel l'animal puise dans l'atmosphère l'air dont il a besoin. Pour respirer ainsi, il se pend en quelque sorte à la surface de l'eau la tête en bas, et on le voit à de courts intervalles renouveler ce manège. La nymphe continue à vivre dans l'eau et à s'y mouvoir ; mais, au lieu de respirer comme la larve, elle puise l'air dont elle a besoin au moyen de deux tuyaux placés sur le thorax. Elle flotte à la surface du liquide, et, après avoir achevé sa métamorphose, l'insecte parfait se sert de sa dépouille de nymphe comme d'un bateau, jusqu'à ce que ses jambes et ses ailes aient acquis assez de solidité pour lui permettre de marcher sur la surface de l'eau ou de s'envoler ; car si son corps venait à être submergé, comme cela arrive souvent quand le vent renverse ces frêles embarcations, il se noierait infailliblement. Toutes ces métamorphoses se font dans l'espace de trois à quatre semaines : aussi les générations se renouvellent-elles plusieurs fois dans la même année. Une espèce du genre des COUSINS PROPREMENT DITS, de couleur cendrée, avec l'abdomen annelé de brun et les ailes sans taches, est très commune dans toute l'Europe.

Fig. 635. TIPULE A CROISSANT.

§ 1147. Dans la TRIBU DES TIPULES, la trompe est tantôt très courte et terminée par deux grandes lèvres, tantôt en forme de bec, mais alors perpendiculaire ou courbée sur la poitrine. Plusieurs de ces insectes, lorsqu'ils sont à l'état de larve et de nymphe, vivent dans l'eau comme les cousins ; d'autres habitent dans les galles végétales, et il en est aussi qui se tiennent dans les végétaux pourris, dans le terreau ou dans les bouses. On connaît un très grand nombre de ces insectes et on les a divisés en une multitude de genres ; mais les limites de ces leçons ne nous permettent pas d'en faire l'histoire détaillée, et nous nous bornerons à ajouter que certaines

Tribu des tipules.

tipules présentent une anomalie remarquable ; car elles manquent d'ailes.

Famille des tanystomes.

§ 1148. Dans les familles suivantes, les antennes sont très courtes et présentent souvent, soit sur le côté, soit à leur extrémité, une soie plus ou moins grosse et divisée à sa base en plusieurs petits articles. Dans la division des TANYSTOMES, le dernier article de ces appendices (en ne comptant pas la soie styliforme, dont il vient d'être question) n'est pas annelé transversalement, et le suçoir est composé de quatre pièces. La plupart de ces insectes vivent de rapine; d'autres se nourrissent du suc des fleurs. A l'état de larve, ils ressemblent à des vers allongés et presque cylindriques, à tête écailleuse, et vivent pour la plupart dans la terre. Pour subir leur seconde transformation, ils changent de peau, et la nymphe, qui est nue, offre plusieurs des parties extérieures de l'insecte parfait. On range dans cette famille les *asiles*, les *empis*, les *bombilles*, les *usies*, les *anthrax*, les *leptis* et plusieurs autres groupes qui à leur tour, se subdivisent en genres assez nombreux.

Fig. 636. BOMBILLE PEINT.

Asiles.

§ 1149. Les ASILES ont la trompe saillante, dirigée en avant et de consistance presque cornée, le corps allongé et les ailes couchées. Ils volent en bourdonnant et sont très carnassiers; suivant leur taille, ils s'emparent des mouches, des tipules, des bourdons ou des coléoptères, dont ils sucent les liquides. L'ASILE FRÉLON, long d'environ 27 millimètres et de couleur jaune avec les trois premiers anneaux de l'abdomen noir, et les ailes roussâtres, est commun vers la fin de l'été dans les lieux sablonneux.

Empis.

§ 1150. Les EMPIS ressemblent beaucoup aux précédens, mais leur trompe est perpendiculaire ou dirigée en arrière; ils sont de petite taille, et vivent de proie ou de suc des fleurs.

Bombilles.

§ 1151. Les BOMBILLES (*fig.* 636) ont la trompe dirigée en avant comme les asiles, mais leurs ailes sont étendues horizontalement de chaque côté du corps, leur thorax est bombé, et leur

abdomen est triangulaire ou conique. Ces diptères volent avec une grande rapidité en planant au-dessus des fleurs dont ils pompent le miel sans s'y poser, et font entendre un bourdonnement aigu. On en connaît dont la trompe est plus longue que le corps.

§ 1152. Les ANTHRAX diffèrent peu des bombilles, mais leur corps est déprimé et leur trompe est généralement courte; la plupart de ces insectes sont velus, et on les voit se poser souvent à terre ou sur les murs exposés au soleil; du reste leurs habitudes sont très analogues à celles des précédens. Anthrax.

Fig. 637 ANTHRAX.

§ 1153 Les LEPTIS ont les ailes écartées et la trompe membraneuse, à tige ordinairement très courte, et terminée par deux lèvres bien distinctes. La larve d'un de ces diptères creuse dans le sable un entonnoir, au fond duquel elle se cache jusqu'à ce qu'un petit insecte y tombe : alors elle s'en saisit, le perce avec les crochets dont sa bouche est armée, le suce et rejette au-dehors le cadavre en courbant son corps et en le redressant ensuite brusquement comme un ressort. Cette espèce appartient au genre des leptis proprement dites, et a reçu le nom de *vertion*. Leptis.

§ 1154. Enfin les DOLICHOPES ressemblent aux précédens par leur trompe, mais leurs ailes sont couchées sur le corps, la tête est triangulaire et l'abdomen courbe en dessous; plusieurs sont remarquables par leurs couleurs vertes ou cuivreuses; les uns se tiennent sur les murs ou les feuilles, d'autres courent avec célérité sur la surface des eaux. On range dans cette tribu les SCÉNOPINES qui n'ont pas de soie au dernier article des antennes, et dont une espèce ayant la tête et le thorax d'un brun obscur, l'abdomen noir, strié transversalement et les pieds fauves, est très commune sur les vitres de nos fenêtres. Dolichopes

§ 1155. La FAMILLE DES TABANIENS a pour caractères une trompe saillante terminée ordinairement par deux lèvres pourvues de palpes avancés, et armée d'un suçoir composé de six pièces; le dernier article des antennes annelé, etc. Elle se compose d'un certain nombre de diptères qui ressemblent Famille des tabaniens.

à de grosses mouches et qui ont en général le corps velu, les ailes étendues horizontalement de chaque côté du corps, et l'abdomen triangulaire. Ces insectes commencent à paraître vers la fin du printemps et tourmentent extrêmement les chevaux et les bœufs, dont ils percent la peau pour sucer le sang ; ils poursuivent aussi l'homme et sont très communs dans les bois et les pâturages. On les désigne souvent sous le nom collectif de TAONS, mais les entomologistes réservent ce nom à un des petits genres dont la famille se compose. L'espèce appelée *taon des bœufs* est très commune dans nos environs; son corps est brun avec des lignes jaunes sur l'abdomen et ses yeux verts; sa larve vit dans la terre. Une autre appelée *chrysops aveuglant*, dont le corps est jaunâtre, rayé ou tacheté de noir, l'abdomen jaunâtre et les yeux dorés, tourmente beaucoup les chevaux.

Fig. 638. TAON DES BOEUFS.

Famille des notacanthes.

§ 1156. La FAMILLE DES NOTACANTHES ressemble à la précédente par la conformation des antennes; mais ici le suçoir n'est formé que de quatre pièces, et la trompe, dont la tige est en général très courte, est presque entièrement retirée dans la cavité buccale. On partage ce groupe en trois sections, savoir : les *mydas*, les *xylophages*, et les *stratiomes*.

§ 1157. Les MYDAS ont le corps oblong avec l'abdomen conique, les ailes écartées, et les antennes divisées en cinq pièces, dont tantôt les deux dernières forment une massue, tantôt les trois dernières sont réunies en un grand article presque cylindrique. Les XYLOPHAGES ont les antennes composées de trois pièces dont la dernière en forme de massue, de gland, ou de cône, est divisée en huit anneaux; leurs ailes sont ordinairement couchées sur le corps et leurs larves vivent dans les parties cariées ou humides des arbres. Les STRATIOMES ont presque toujours une soie ou un stylet aux antennes dont le troisième article est terminal et divisé en cinq ou six anneaux; enfin les ailes sont presque toujours couchées l'une sur l'autre. Les larves de plusieurs de ces

Fig. 639. STRATIOME CAMÉLÉON.

insectes vivent dans l'eau et ont des habitudes analogues à celles des larves de cousins. Celles de quelques autres (du *sargue cuivreux*, par exemple) vivent dans les bouses de vache.

§ 1158. La FAMILLE DES ATHÉRICÈRES, beaucoup plus nombreuse que les précédentes, comprend tous les diptères dont la trompe, ordinairement membraneuse, longue et coudée est entièrement renfermée dans la cavité orale, ou bien est saillante et ne renferme que deux pièces formant le suçoir, et dont les antennes composées seulement de deux ou de trois articles, n'offrent jamais de divisions annulaires sur la dernière paire, et portent toujours une soie ou un stylet (*a*, *fig.* 640). Le suçoir ne présente jamais plus de quatre soies, et la trompe se termine ordinairement par deux lèvres. Peu de ces insectes sont carnassiers à l'état parfait, la plupart se tiennent sur les fleurs, sur les feuilles ou sur les excrémens, mais souvent ils piquent la peau des animaux pour y déposer leurs œufs. Leurs larves ont le corps mou, contractile, annelé, et plus ou moins fusiforme, elles ne muent pas, et leur peau, en se solidifiant, constitue pour la nymphe une sorte de coque ovoïde ou sphérique; le corps de l'insecte se détache peu-à-peu de cette enveloppe et prend la forme d'une boule allongée et molle qui passe bientôt à l'état de nymphe; parvenu à l'état parfait, l'animal sort en faisant sauter avec sa tête la partie antérieure de sa coque en forme de calotte. Famille des athéricères.

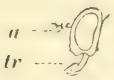


Fig. 640. (1)

§ 1159. Les athéricères, dont le suçoir est formé de quatre pièces, constituent la TRIBU DES SYRPHIDES; leur trompe est toujours longue et coudée près de sa base; leur tête est hémisphérique et occupée en grande partie par les yeux; enfin, par leur forme générale, plusieurs de ces insectes ressemblent beaucoup à des bourdons ou à des guêpes. Cette ressemblance avec les bourdons est surtout remarquable chez les VOLUCELLES et quelques autres genres voisins, et semble leur avoir été donnée pour leur faciliter l'entrée dans les nids de ces hyménoptères, où ils doivent en effet pénétrer pour déposer leurs œufs: car c'est dans ces habitations qu'ils vivent lorsqu'ils sont à l'état de larve. D'autres syrphides, dont on a formé le genre HÉLOPHILE, méritent aussi de Tribu des syrphides. Volucelles.

Fig. 641. VOLUCELLE.

(1) Tête d'un syrphe : — *a* Antennes; — *t* tête; — *tr* trompe.

nous arrêter un instant à cause de la forme singulière des larves de plusieurs d'entre eux. Dans ce premier état, ils vivent dans des eaux ou dans des matières à demi fluides, et leur corps se termine par une longue queue dont l'extrémité perforée arrive à la surface du liquide quand ils ont besoin de respirer : ces larves sont connues sous le nom vulgaire de *vers à queue de rat*, et se voient dans les latrines, les égouts et les eaux bourbeuses. Les SYRPHES PROPREMENT DITS vivent sur les plantes ; leurs larves se nourrissent principalement de pucerons, et se fixent aux feuilles ou à quelque autre corps pour se transformer en nymphe.

Syrphes.

Les autres athéricères, dont le suçoir ne se compose que de deux soies, se divisent en trois tribus, les *œstres*, les *conops* et les *mouches*.

Œstres.

§ 1160. Les OESTRES ressemblent à des mouches très velues et sont caractérisés par la conformation de la bouche qui n'offre que trois tubercules, ou seulement de faibles vestiges de la trompe et des palpes ; leurs ailes sont ordinairement écartées et leurs antennes très courtes et terminées par une palette arrondie munie d'une soie. Ces insectes sont pour le bœuf, le cheval, l'âne, le mouton, le chameau, le renne et quelques autres mammifères des ennemis redoutables, car ils déposent leurs œufs dans le corps de ces animaux et leur occasionnent ainsi des tourmens très grands. Chaque espèce d'œstre s'attache à un animal particulier, et loge sa progéniture dans une partie déterminée du corps. Les uns percent la peau de leurs victimes à l'aide d'une tarière écailleuse, et introduisent au fond de la plaie leurs œufs, dont la présence détermine la formation de tumeurs plus ou moins grosses, remplies d'humeurs purulentes, qui servent d'aliment à la larve, à laquelle les habitans de la campagne donnent le nom de *taons* ; d'autres déposent simplement leurs œufs dans le voisinage de l'une des ouvertures naturelles du corps, et les larves qui en naissent pénètrent par cette voie, soit dans les fosses nasales ou les sinus du nez, soit dans l'intérieur de l'estomac. Le corps de ces larves parasites (*fig.* 643) est en général conique et composé de onze anneaux garnis de tubercules ou de petites épines ; elles

Fig. 642. OESTRE.

Fig. 643.

n'ont pas de pattes, et leur bouche est tantôt garnie de mamelons, tantôt armée de deux forts crochets. Quand elles ont terminé leur croissance, elles sortent de leur demeure; celles qui ont vécu dans l'estomac, descendent dans l'intestin avec les matières excrémentitielles et s'échappent par l'anus; elles se laissent alors tomber à terre et se transforment en nymphe sous leur peau comme les autres diptères de cette famille. L'*œstre du mouton* qui est long de 11 millim., avec le thorax grisâtre et l'abdomen jaunâtre tacheté de noir ou de brun, place ses œufs sur le bord interne des narines de ce quadrupède qui cherche à l'en empêcher en s'agitant et en se cachant le museau en terre; les larves remontent jusque dans les sinus du front où elles se fixent à l'aide des crochets dont leur bouche est armée, et y restent depuis le mois de mai ou de juillet, jusqu'au mois d'avril de l'année suivante; ces parasites sont très communs surtout dans les pays montagneux et boisés, et lorsqu'il s'en trouve plusieurs dans les sinus d'un mouton, leur présence occasionne souvent des vertiges. Les larves de l'*œstre du cheval*, de l'*œstre hémorrhoïdal* et de l'*œstre vétérinaire* vivent dans l'estomac des chevaux. L'*œstre des bœufs*, qui a le thorax jaune avec une bande noire et l'abdomen blanc à la base, fauve à son extrémité, dépose au contraire ses œufs un à un sous la peau des bœufs, des chevaux et de plusieurs autres quadrupèdes. Il existe en Amérique une autre espèce qui s'attaque de la même manière aux Indiens, dont on voit quelquefois le ventre couvert de petites tumeurs produites par les larves de cet insecte.

§ 1161. Les anthéricères de la TRIBU DES CONOPS sont les seuls de cette famille dont la trompe soit toujours saillante et en forme de syphon, soit cylindrique ou conique, soit sétacé. La plupart de ces insectes se tiennent sur les fleurs. Le *stomoxe piquant* qui appartient à cette division et qui est souvent confondu avec la mouche commune, est un des insectes les plus incommodes par les piqûres qu'il nous fait : c'est surtout en automne qu'il nous tourmente ainsi, et qu'il s'attaque de préférence à nos jambes, mais il n'épargne pas non plus les chevaux et les bœufs. Tribu des conops.

Fig. 644. CONOPS.

Tribu des mouches.

§ 1162. Dans la TRIBU DES MOUCHES la trompe est très apparente, membraneuse, presque toujours garnie de deux palpes, complètement rétractile et armée d'un suçoir formé de deux pièces, et les antennes sont en palette avec une soie latérale. Ce groupe a été subdivisé par les entomologistes en neuf sections composées chacune de plusieurs genres. Dans toutes ces divisions à l'exception de la dernière, les antennes s'insèrent près du front, les palpes sont portés sur la trompe et se retirent avec elle dans la cavité buccale, et les ailes présentent des nervures transversales. La première section, celles des CRÉOPHILES, est caractérisée par la grandeur des cuillerons, qui recouvrent presque entièrement les balanciers; les ailes de ces diptères sont presque toujours écartées; chez quelques-uns elles sont vibratiles; tantôt la soie des antennes est simple, par exemple, chez les ÉCHINOMYIES, dont une grosse espèce noire, hérissée de poils, se voit souvent dans les bois, bourdonnant au-dessus des fleurs ou des bouses de vache dans lesquelles sa larve habite; tantôt au contraire, la soie des antennes est plumeuse. Les MOUCHES PROPREMENT DITES présentent ce caractère, et se reconnaissent à leurs yeux contigus et à leur abdomen triangulaire. C'est à ce dernier genre qu'appartiennent la plupart des mouches dont les larves se nourrissent de viande ou de charognes. Les femelles ont l'extrémité de l'abdomen retiré et prolongé en forme de tuyau ou de tarière pour enfoncer leurs œufs dans ces matières où les jeunes achèvent en peu de jours leurs métamorphoses. La *mouche à viande* (*musca vomitoria*) dont le thorax est noir, l'abdomen d'un bleu luisant avec des raies noires et le front fauve, dépose aussi ses œufs dans la viande dont elle accélère la putréfaction. La *mouche dorée*, qui est de couleur vert-doré avec les pieds noirs, pond dans les charognes, et c'est principalement de sa larve que les pêcheurs se servent sous le nom d'*asticots* pour amorcer leurs lignes; on les emploie aussi pour nourrir les jeunes faisans et les jeunes dindons. La *mouche domestique* vit à l'état de larve dans le fumier; elle a le thorax d'un gris cendré avec quatre raies noires, et l'abdomen d'un brun noirâtre tacheté de noir. Les SARCOPHAGES, qui diffèrent des mouches proprement dites par les yeux notablement écartés l'un de l'autre, présentent quelquefois une particularité physiologique remarquable: chez quelques-uns de ces insectes, les œufs éclosent avant la ponte, de façon que les femelles sont ovo-vivipares. La *mouche carnassière*, qui a le corps cendré, des raies sur le thorax, et des taches carrées noires sur l'abdomen et les yeux rouges, appartient à ce genre et dépose ses larves sur la viande, sur les cadavres et quelquefois même sur des plaies du corps de l'homme qui sont exposées à l'air.

Section des créophiles.

Échinomyie.

Mouches proprement dites.

Sarcophages.

La seconde division des mouches se compose des ANTHOMYZIDES qui ont le port des mouches ordinaires, mais qui ont, ainsi que les diptères de toutes les sections suivantes, les cuillerons petits : leurs ailes sont en général couchées, leur tête est hémisphérique et leurs pieds sont de grandeur ordinaire; nous citerons comme exemple de ce groupe l'*anthomyie des pluies* (*fig.* 645) qui est très commune dans notre pays et qui est cendrée avec des taches noires sur le thorax et neuf taches triangulaires de même couleur sur l'abdomen. Section des anthomyzides.

Fig. 645. ANTHOMYIE.

Les HYDROMYZIDES, qui constituent un troisième groupe, diffèrent des précédens par leur tête presque triangulaire et le museau voûté, les ailes couchées l'une sur l'autre et les pattes fortes avec les cuisses souvent renflées. La plupart vivent dans les lieux aquatiques. La *mouche des celliers* qui dépose ses œufs dans les vaisseaux renfermant des liqueurs vineuses, prend place dans cette division. Section des hydromyzides.

Dans la quatrième section, à laquelle on donne le nom de SCATOMYZIDE, le corps est oblong, les ailes couchées, la tête presque sphérique, les antennes insérées au haut du front et presque toujours plus courtes que la tête. Tantôt les pattes postérieures sont grandes avec les cuisses grosses ou comprimées; d'autres fois elles ne diffèrent que peu ou point des pattes précédentes. On peut prendre pour type de ce groupe le *scatophage commun* (*scatophaga stercoraria*), mouche très velue, d'un jaune grisâtre avec un point brun sur les ailes, qui est très commune sur les excrémens, à la surface desquels la femelle dépose ses œufs. Section des scatomyzides.

Fig. 646. SCATOPHAGE COMMUN

La section des DOLICHOCÈRES est très voisine de la précédente dont on la distingue par la longueur du second article des antennes et par quelques autres caractères peu importans. Section des dolichocères.

On désigne sous le nom de LEPTOPODITES, une cinquième section remarquable par la longueur et la ténuité des pattes, surtout des postérieures. Les mouches qu'on y range se tiennent Section des leptopodites.

sur les plantes; plusieurs fréquentent les lieux aquatiques.

Section des carpomyzes.

La septième section de la grande tribu des mouches a reçu le nom de CARPOMYZES, parce que les larves de plusieurs espèces se nourrissent de fruits ou de graines dans le germe desquels les mères avaient déposé leurs œufs. Le port de ces insectes est en général semblable à celui des mouches ordinaires, mais leurs ailes sont vibratiles, caractère qui n'existe pas dans les groupes précédens; plusieurs ont le corps très allongé et les pattes filiformes, telles sont les DIOPSIS, appelées aussi *mouches à lunettes*, parce que leurs yeux sont portés à l'extrémité de deux prolongemens cylindriques dirigés en dehors.

Fig. 647. DIOPSIS ICHNEUMONÉ.

Section des gymnomyzides.

§ 1164. Une huitième section, celle des GYMNOMYZIDES, se compose de plusieurs petites mouches, dont le corps est court, ramassé, arqué, d'un noir luisant, la tête comprimée transversalement, les ailes couchées sur le corps et le dépassant postérieurement, et l'abdomen déprimé et souvent terminé par une petite pointe. Le *mosille arqué*, qui appartient à ce groupe, se trouve souvent en grand nombre sur les vieux murs.

Section des hypocères.

Enfin la neuvième et dernière division, celle des HYPOCÈRES, diffère de tout le reste de la tribu des mouches par un grand nombre de caractères: les palpes sont toujours extérieurs, les antennes sont insérées près de la bouche, et les ailes présentent une nervure oblique, de laquelle partent trois autres nervures longitudinales presque parallèles. Le corps de ces insectes est arqué, et leurs pattes fortes et épineuses; ils forment le genre PHORE.

Fig. 648. ORNITHOMYIE VERTE.

Famille des pupipares.

§ 1165. La FAMILLE DES PUPIPARES se compose d'un petit nombre d'insectes aussi singuliers par leur organisation que par leurs mœurs. Ils vivent en parasites sur les corps des mammifères et des oiseaux, en s'y cramponnant au moyen des

ongles robustes et dentelées dont leurs tarses sont armés. Leur bouche n'est pas conformée comme celle des autres diptères; la trompe qui d'ordinaire sert de gaine au suçoir, n'existe plus ici, mais est remplacée par deux lames coriaces et velues, et le suçoir ne se compose que de deux soies. Leur tête paraît divisée en deux parties, dont la postérieure porte les yeux, et l'antérieure la bouche et les antennes qui ont tantôt la forme d'un tubercule garni de trois soies, tantôt celle d'une petite lame velue. Leur corps est large et aplati; leurs ailes sont écartées et, dans quelques genres, manquent tout-à-fait; enfin l'abdomen, au lieu d'être recouvert d'arceaux écailleux comme dans les insectes ordinaires, est revêtu d'une peau très extensible. Mais le point le plus curieux de l'histoire de ces animaux, est la manière dont ils naissent; les œufs au lieu d'être pondus directement, restent dans une poche membraneuse et y éclosent; les larves elles-mêmes demeurent aussi renfermées dans le ventre de la mère, s'y nourrissent et n'en sortent qu'après leur transformation en nymphe; elles ressemblent alors à des œufs mous et bleus qui seraient presque aussi gros que l'abdomen de leur mère et qui se durcissent, deviennent noirs et n'offrent pas de stries transversales comme la coque des autres diptères; à l'une des extrémités de cette enveloppe se trouve une sorte de couvercle qui se détache lorsque l'insecte a terminé sa métamorphose et lui permet de sortir de sa loge.

Fig. 649. MÉLOPHAGE DES MOUTONS.

§ 1166. Les uns ont la tête bien distincte et articulée avec l'extrémité antérieure du thorax; ils forment la TRIBU DES HIPPOBOSQUES. Une espèce à antennes tuberculeuses, à ailes grandes et à corps brun nuancé de jaunâtre, se tient sur les chevaux et les bœufs, ordinairement sous la queue. D'autres diptères de cette tribu, qui sont également ailés, vivent sur les oiseaux, et constituent le genre ORNITHOMYIE (*fig.* 648). On en connaît qui sont privés d'ailes et se tiennent cachés sous la laine des moutons; ces derniers sont désignés sous le nom générique de MÉLOPHAGES (*fig.* 649).

§ 1167. Enfin d'autres pupipares ont la tête presque confondue avec le thorax, et manquent d'ailes et de balanciers; ils ressemblent beaucoup à des araignées et vi- Nyctéribie.

vent sur les chauves-souris. Ils constituent le genre NYCTÉRIBIE.

Fig. 650. NYCTÉRYBIE DE WESTWOOD.

ORDRE DES ANOPLEURES OU PARASITES.

Caractères. § 1168. Les derniers diptères paraissent établir le passage entre les insectes ordinaires et un petit groupe composé d'insectes anomaux, les parasites, qui sont toujours privés d'ailes, qui n'ont que des yeux lisses et qui ne subissent point de métamorphoses. Ainsi que leur nom l'indique, ils vivent sur le corps d'autres animaux dont ils sucent le sang; leur bouche est conformée pour ce genre de régime, et présente une sorte de museau ou de mamelon avancé, armé d'un suçoir rétractile, ou bien deux lèvres membraneuses recouvrant une paire de crochets. Leur corps est aplati, presque transparent

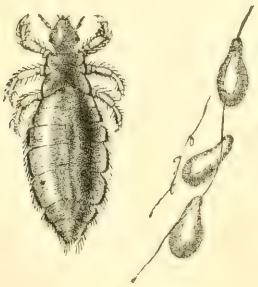


Fig. 651. POU.

et divisé en onze ou douze segmens, dont trois appartiennent au thorax et portent chacun une paire de pattes courtes et armées de crochets à l'aide desquels cette vermine se fixe sur les poils ou les plumes de leur hôte. C'est aussi à ces appendices cutanés qu'ils attachent leurs œufs : ils se multiplient très rapidement et ne se montrent chacun que sur des espèces particulières d'animaux. On les désigne généralement sous le nom commun de POUX, mais les entomologistes les distinguent en *poux proprement dits*, et en *ricins*.

§ 1169. Les POUX PROPREMENT DITS ont la bouche tubulaire; située à l'extrémité antérieure de la tête et renfermant un suçoir, leurs tarses sont composés d'un gros article qui se replie contre la jambe et remplit ainsi les fonctions d'une pince ; il paraît que chez le mâle, l'extrémité de l'abdomen est armée d'une espèce d'aiguillon. Les œufs connus sous le nom de *lentes* (*fig.* 651, *a*) éclosent au bout de cinq à six jours ; les jeunes changent plusieurs fois de peau, mais leur croissance est très rapide : dans l'espace d'environ dix jours, ils arrivent à l'âge adulte. Ils pondent un nombre considérable d'œufs, et on a constaté que dans l'espace de deux mois, deux poux suffiraient pour produire dix-huit mille individus. Trois espèces de ce genre sont propres à l'homme. La plus commune est le *pou de la tête* qui a le thorax bien distinct de l'abdomen, et a latéralement des taches brunes ou noirâtres sur un fond cendré. Le *pou du corps humain* a la même forme, mais est d'un blanc sale sans taches ; dans quelques maladies il pullule d'un manière effrayante. La troisième espèce a le corps arrondi et le thorax presque confondu avec l'abdomen ; sa piqûre est très forte. Plusieurs autres mammifères ont aussi des espèces de poux qui leur sont particulières. Poux.

§ 1170. Les RICINS ont la bouche inférieure et composée à l'extérieur de deux lèvres et de deux crochets ; ils diffèrent aussi des poux proprement dits, par leurs tarses articulés et terminés par deux crochets égaux. Il en est une espèce qui vit sur le chien ; les autres se trouvent exclusivement sur les oiseaux. Ricins.

ORDRE DES THYSANOURES.

§ 1171. Les thysanoures sont des insectes aptères, qui se distinguent par les appendices dont leur abdomen est garni et Caractères.

qui ne subissent point de métamorphoses. Ils forment deux familles : les *lépismènes* et les *podurelles*.

Lépismènes. § 1172. Les LÉPISMÈNES ont l'abdomen muni de chaque côté, en dessous, d'une rangée d'appendices mobiles, et terminé par plusieurs soies articulées. Leur corps est allongé et couvert de petites écailles luisantes qui paraissent souvent comme argentées. Leurs antennes sont sétacées et très longues, leur bouche est armée de mandibules et de mâchoires avec des palpes; enfin leurs pieds sont fort courts. Ces insectes courent très vite. La plupart se cachent dans les endroits obscurs, tels que les armoires et les fentes des cloisons construites en planches. Quelques-uns vivent sous les pierres. On les divise en MACHILES et en LÉPISMES PROPREMENT DITS. Les premiers sautent très bien à l'aide des filets terminaux de leur abdomen et fréquentent les lieux pierreux et couverts; les derniers ne sautent pas et vivent pour la plupart dans l'intérieur des maisons.

Fig. 651 *bis.* MACHILE.

Podurelles. § 1173. Les PODURELLES ont l'abdomen terminé par une espèce de queue fourchue, qui, dans le repos, est appliquée sous le ventre et qui, en se redressant brusquement, sert à l'animal pour sauter. Leurs antennes sont très courtes; leur tête est ovale, et leur corps est mou et allongé. Quand ils sautent, ils retombent en général sur le dos, la queue étendue en arrière, et, pour pouvoir s'élancer de nouveau, ils ont besoin de se remettre sur le ventre et de recourber en dessous cet appendice. Les uns vivent sur les arbres ou se cachent sous les pierres; d'autres se tiennent à la surface des eaux dormantes, et on

Fig. 651 *ter.* PODURELLE.

trouve quelquefois des réunions nombreuses de ces petits insectes dans la neige ou sur le sable.

CLASSE DES MYRIAPODES.

§ 1174 Les myriapodes diffèrent tellement des insectes ordinaires, que plusieurs naturalistes les regardent comme devant en être séparés, et en forment une classe distincte intermédiaire entre les insectes proprement dits et les arachnides. Non-seulement ces animaux n'ont jamais d'ailes; mais leur corps, très allongé et divisé en un grand nombre d'anneaux, porte sur chacun de ces segmens au moins une paire de pattes; aussi le nombre de ces organes s'élève-t-il toujours à vingt-quatre ou davantage, et n'existe-t-il aucune ligne de démarcation entre le thorax et l'abdomen. Ils ressemblent un peu à des serpens ou à des vers qui seraient munis de pieds; mais leur organisation intérieure les rapproche des insectes ordinaires. Caractères.

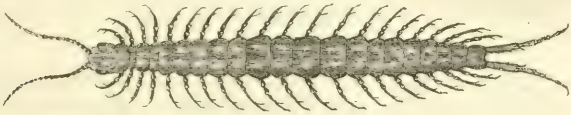


Fig. 652. SCOLOPENDRE.

La tête des myriapodes est garnie de deux petites antennes et de deux yeux formés ordinairement d'une réunion d'yeux lisses. Leur bouche est conformée pour la mastication, et présente une paire de mandibules bi-articulées, suivie d'une espèce de lèvre à quatre divisions, et deux paires d'appendices semblables à de petits pieds. Le nombre des anneaux de leur corps varie, et quelquefois ces segmens paraissent réunis deux à deux, de telle sorte que chaque tronçon morbide porte deux paires de pattes. Ces derniers organes se terminent par un seul crochet. Il existe de chaque côté du corps une série de stigmates en communication avec des trachées conformées de la même manière que chez les insectes ordinaires. Enfin, le vaisseau dorsal est très développé et donne naissance près de l'extrémité antérieure du corps, à deux bronches qui, après avoir embrassé le tube digestif se réunissent au-dessous pour constituer une artère récurrente, située sur la ligne médiane verticale. Les myriapodes éprouvent dans le jeune âge des métamorphoses; mais ces changemens ne sont pas analogues à ceux que nous avons vus chez les autres insectes, et consistent seulement dans la formation de

nouveaux anneaux et dans une augmentation correspondante du nombre de pattes.

Deux familles naturelles, faciles à distinguer par la forme des antennes, composent cet ordre, savoir : les CHILOGNATHES ou iules et les CHILOPODES ou scolopendres.

Famille des chilognathes.

§ 1175. Les myriapodes de la FAMILLE DES CHILOGNATHES ont en général le corps cylindrique et revêtu de tégumens très durs, les antennes, au moins aussi grosses vers le bout que vers la base et formées de sept articles; les pattes courtes et pour la plupart insérées par doubles paires à des segmens composés de deux anneaux confondus en un seul tronçon. Les premiers anneaux qui suivent la tête ne présentent pas cette disposition, et les deux ou trois derniers segmens sont apodes.

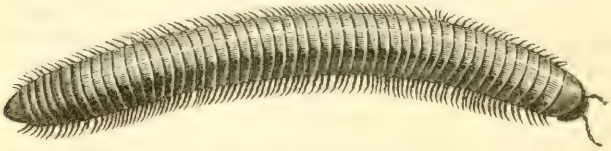


Fig. 653. IULES.

La nourriture de ces animaux consiste en matières animales ou végétales plus ou moins décomposées, et leur bouche est munie de mandibules dépourvues de palpes et garnies de dents imbriquées; d'une espèce de lèvre inférieure et de deux paires de pieds semblables aux suivans, mais plus rapprochés à leur base. Leur respiration se fait à l'aide de stigmates placés sur la pièce sternale de chaque double anneau et communiquant intérieurement avec une double série de poches aérifères, disposées en chapelet et isolées, desquelles partent les trachées. Enfin on voit aussi de chaque côté du corps une série de pores qui livrent passage à un liquide acide d'une odeur désagréable.

La marche des chilognathes est très lente : ils semblent glisser plutôt que marcher, et se roulent en spirale ou en boule. Ils pondent leurs œufs dans la terre, et les petits, au moment de la naissance, ne ressemblent pas à leurs parens. Plusieurs d'entre eux, sinon tous, ont alors le corps parfaitement uni et sont complètement apodes; mais, dans le jeune âge, ils changent plusieurs fois de peau, et à chacune de ces mues, le nombre de leurs pattes augmente.

Cette famille se divise en *iules*, *polydèmes*, *glomèris*, etc.

Iules proprement dits.

§ 1176. Les IULES PROPREMENT DITS (*fig.* 653) ont le corps cy-

lindrique, fort long et crustacé; leurs antennes sont renflées vers le bout, et ils n'ont pas d'appendices à l'extrémité postérieure de leur corps. La plupart des espèces vivent à terre, dans les bois et les lieux sablonneux; mais on en trouve aussi quelques-uns de petite taille sous les écorces des arbres et dans la mousse. Ils s'enroulent en spirale et répandent en général une odeur désagréable. Lors de la naissance, leur corps est réniforme et dépourvu d'appendices; mais au bout de huit jours, ils subissent une première mue et prennent la forme qu'ils doivent conserver, à cette différence près, qu'ils n'ont pas encore tous leurs anneaux. Dans l'espèce sur laquelle ces métamorphoses ont été observées, on ne leur trouva alors que vingt-deux segmens, et le nombre total de leurs pattes était de vingt-six paires; à la seconde mue, l'animal acquit treize paires de nouvelles pattes, et, après la troisième, on lui en vit quarante-trois paires. Son corps se composait alors de trente segmens; enfin, à l'état adulte, le mâle en présentait trente-neuf et la femelle soixante-quatre; mais ce nombre varie suivant les espèces.

L'*iule des sables*, long d'environ trente-six millimètres et d'un brun noirâtre, est assez commun en Europe, de même que l'*iule terrestre* qui est d'un quart plus petit et d'une couleur cendrée.

§ 1177. Les POLYDESMES diffèrent des iules par la forme des anneaux de leur corps qui sont anguleux; on les trouve sous les pierres dans les lieux humides, etc. Polydesme.

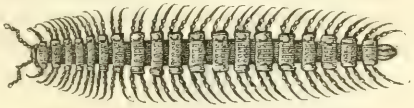


Fig. 654. POLYDESME.

§ 1178. Les GLOMÉRIS ressemblent beaucoup par la forme générale de leur corps à des cloportes; il est ovalaire, convexe en dessus, concave en dessous et composé, la tête comprise, de treize segmens; le nombre des pattes est de trente-deux dans les mâles et de trente-quatre dans les femelles. Ces myriapodes vivent sous les pierres et se roulent en boule. Glomeris.

§ 1179. Dans la FAMILLE DES CHILOPODES ou des SCOLOPENDRES (*fig.* 652), le corps est déprimé et membraneux, les antennes s'amincissent vers le bout et se composent de quatorze articles ou davantage; chaque anneau, recouvert d'une plaque coriace ou cartilagineuse, ne porte en général qu'une paire de pieds dont la dernière est ordinairement rejetée en arrière et Famille des chilopodes.

allongée en forme de queue ; la bouche est armée de deux mâchoires munies de palpes, d'une espèce de lèvre quadrifide, de deux petits pieds onguiculés et réunis à leur base et d'une paire de pieds-mâchoires, fixés au premier segment du tronc au-devant d'une paire de pieds ambulatoires, réunis à leur base, de manière à représenter une espèce de lèvre inférieure, et terminés par un fort crochet, dont l'extrémité est perforée. L'ouverture située au bout de ces organes, communique avec une glande particulière et livre passage à une liqueur venimeuse qui, chez les grandes espèces des pays chauds, paraît être très active; aussi y redoute-t-on beaucoup ces animaux.

Les scolopendres recherchent l'obscurité et se cachent ordinairement sous les pierres ou les écorces des arbres, dans le fumier ou dans la terre ; elles courent très vite et sont carnassières.

Scolopendres proprement dites.

§ 1180. Les SCOLOPENDRES PROPREMENT DITES ont le corps divisé de la même manière en dessus et en dessous et sont pourvues tantôt de vingt-et-une paires de pattes, tantôt de quarante-deux paires ou d'un nombre même beaucoup plus considérable. Dans quelques espèces on en compte jusqu'à soixante-quatorze paires. Elles vivent de vers de terre, d'insectes, etc., et il paraît que quelques-unes répandent pendant la nuit une lumière phosphorique. On en trouve dans le midi de la France, mais c'est surtout dans les pays chauds qu'elles sont nombreuses.

Lithobies.

On donne ce nom de LITHOBIES à des scolopendres dont les plaques dorsales sont alternativement plus longues et plus courtes et dont les pieds sont au nombre de quinze paires.

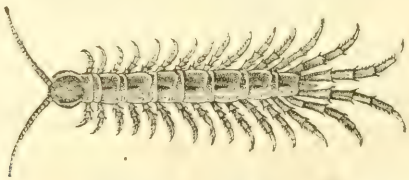


Fig. 655. LITHOBIE.

Scutigères.

§ 1181. Enfin les SCUTIGÈRES diffèrent des précédens par la conformation de leur corps, dont la face inférieure est divisée en quinze segmens, et la face supérieure est recouverte seulement de huit plaques en forme d'écusson ; leurs antennes et leurs pattes sont très longues, et lorsqu'on les saisit, ils perdent facilement une partie de ces appendices. On en trouve chez nous une espèce qui se cache dans la charpente des maisons.

CLASSE DES ARACHNIDES.

§ 1182. La classe des arachnides se compose d'animaux articulés qui ont beaucoup d'analogie avec les insectes, et qui sont également organisés pour vivre dans l'air, mais qui s'en distinguent, au premier coup-d'œil, par la forme générale du corps et par le nombre des pattes, et qui diffèrent aussi de ces animaux par plusieurs particularités importantes dans leur structure intérieure. En effet, les arachnides ont toutes la tête confondue avec le thorax et dépourvue d'antennes; elles ont quatre paires de pattes et jamais d'ailes; enfin elles respirent en général à l'aide de cavités pulmonaires et ont presque toutes un appareil circulatoire complet. Caractères

Fig. 656. ARAIGNÉE DOMESTIQUE.

§ 1183. Le squelette tégumentaire de ces animaux est en général moins solide que celui des insectes, et leur corps se compose de deux parties principales, presque toujours distinctes, Organisation

l'une appelée *céphalo-thorax*, parce qu'elle est formée par la tête et le thorax confondus en un seul tronçon; l'autre nommée *abdomen* et composée, tantôt d'une suite d'anneaux distincts (comme cela se voit chez les scorpions (*fig.* 668), tantôt d'une masse molle, globuleuse et sans divisions (chez les araignées, par exemple (*fig.* 656)).

Les organes de la locomotion sont tous fixés au céphalo-thorax, et consistent en huit pattes très semblables à celles des insectes, et presque toujours terminées par deux crochets; en général leur longueur est considérable, et elles se cassent facilement; mais de même que chez les crustacés, le moignon après s'être cicatrisé, reproduit une nouvelle patte qui croît peu-à-peu et finit par être semblable à celle dont l'animal avait été privé. Jamais les arachnides ne présentent aucun vestige d'ailes, et leur abdomen est toujours complètement dépourvu d'appendices locomoteurs.

C'est sur la partie antérieure du céphalo-thorax que se trouvent la bouche et les yeux (*fig.* 657). Ces derniers organes sont toujours simples et en nombre assez considérable; on en compte ordinairement huit, et on distingue dans chacun d'eux une cornée transparente, derrière laquelle se trouve un cristallin, et une humeur vitrée, puis une rétine formée par la terminaison d'un nerf optique et une enveloppe de matière colorante. On ne sait rien relativement aux instrumens à l'aide desquels s'exerce l'audition chez les arachnides; mais on a des preuves multipliées de l'existence de ce sens chez ces animaux, et il paraîtrait même que certains d'entre eux sont sensibles au charme de la musique.

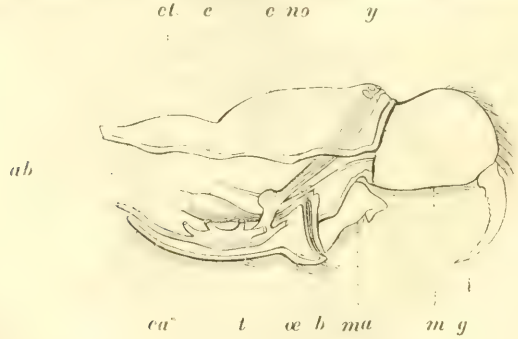


Fig. 657.

(1) Section du céphalo-thorax d'une mygale, montrant la disposition du système nerveux : — *et* Céphalo-thorax; — *m* mandibule; — *g* griffe ou crochets

Le toucher s'exerce principalement par l'extrémité des pattes et par les appendices dont la bouche est garnie.

§ 1184. Le système nerveux des arachnides présente des différences assez grandes ; tantôt (chez les scorpions, par exemple) il se compose d'une série de huit masses ganglionnaires réunies entre elles par de doubles cordons de communication, et formant une chaîne étendue, d'un bout du corps à l'autre, d'une manière presque uniforme ; d'autres fois (chez les araignées, etc.) on trouve tous les ganglions du thorax réunis en une seule masse (*t*, *fig.* 657 et *fig.* 659), d'où partent en arrière deux cordons (*c*) qui vont aboutir à un ganglion abdominal unique (*a*, *fig.* 659). Du reste la disposition générale de ces parties est toujours la même : les ganglions antérieurs (*c*), situés au devant ou au dessus de l'œsophage et considérés plus ordinairement comme représentant le cerveau de ces animaux, donnent naissance aux nerfs optiques en avant et se continuent en arrière avec le collier œsophagien ; les autres ganglions sont situés au-dessous du tube alimentaire, et envoient des nerfs, aux pattes, aux appendices de l'abdomen, etc.

Les arachnides sont douées d'instincts variés qui sont quelquefois non moins remarquables que ceux des insectes, et on serait même porté à leur accorder des facultés plus développées ; car on a vu des animaux de cette classe se prêter à une espèce d'éducation et donner des signes d'une sorte d'intelligence. Plusieurs emploient des ruses particulières pour s'emparer de leur proie, et d'autres déploient dans la construction de leur demeure une industrie singulière ; mais nous ne trouvons dans cette classe aucun animal comparable sous ce rapport à la fourmi ou à l'abeille.

§ 1185. Les arachnides sont carnassières, mais elles se bornent en général à sucer les humeurs contenues dans le cadavre de leur victime ; et afin de leur rendre plus facile la capture d'animaux dont ils pourraient redouter la force, la nature a pourvu un grand nombre d'entre eux d'un appareil venimeux. La plupart se nourrissent d'insectes qu'ils saisissent vivans ; quelques-uns cependant vivent en parasites. Chez les premiers, la bouche est garnie d'une paire de mandibules armées de crochets mobiles ou conformées en manière de pinces, d'une paire de mâchoires lamelleuses, portant chacune un grand

mobile, qui la termine ; — *b* bouche ; — *œ* œsophage ; — *e* estomac ; — *ab* origine de l'abdomen ; — *c* cerveau ou ganglion céphalique ; — *t* masse ganglionnaire du thorax ; — *ca* cordons qui l'unissent aux ganglions abdominaux ; — *no* nerfs optiques ; — *y* yeux.

palpe plus ou moins pédiforme, et d'une lèvre inférieure; chez les arachnides parasites, la bouche a la forme d'une petite trompe d'où sort une espèce de lancette formée par les mâchoires.

Fig. 658. (1)

Le crochet mobile des mandibules présente près de son extrémité une petite ouverture qui est l'orifice du canal excréteur de la glande venimeuse dont nous avons déjà parlé, et la liqueur qu'elle verse au fond des plaies détermine presque aussitôt l'engourdissement des insectes auxquels ces animaux font la chasse, mais est trop faible pour nuire à l'homme, et c'est sans aucune raison que le vulgaire attribue souvent à la morsure des araignées les boutons et les rougeurs qui se développent quelquefois sur notre peau.

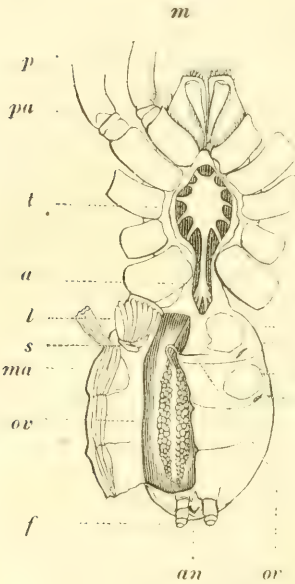


Fig. 659. (2)

Le canal intestinal est en général assez simple, mais offre quelquefois des appendices cœcaux qui pénètrent jusque dans l'intérieur des pattes. En général des tubes analogues aux vaisseaux biliaires des insectes, s'ouvrent dans l'intestin près de l'anus; mais chez quelques arachnides, tels que les scorpions, il existe un foie composé de quatre grappes glanduleuses.

C'est aussi autour de l'ouverture anale que se trouvent les glandes sé-

(1) Appareil buccal d'une araignée : — *s* Sternum; — *l* lèvre; *ma* mâchoires; — *p* palpes des mâchoires : — *m* mandibules; — *g* crochet ou griffe des mandibules.

(2) Anatomie d'une mygale : — *ct* Céphalo-thorax ouvert en dessous et donnant attache aux pattes, dont la base est en place; — *pa* patte de la première paire;

crétoires de la matière soyeuse, et les filières à l'aide desquelles plusieurs arachnides se construisent des toiles souvent très étendues et d'une délicatesse extrême (*f, fig.* 659).

§ 1186. La respiration des arachnides est aérienne comme celle des insectes, et se fait quelquefois au moyen de trachées; mais chez la plupart de ces animaux, elle est concentrée dans des poches, logées dans l'abdomen et appelés *poumons*. Ces derniers organes présentent dans leur intérieur une multitude de lamelles membraneuses (*l*) disposées comme les feuillets d'un livre: aussi ressemblent-ils bien plus à des branchies intérieures qu'à de véritables poumons. Chaque poumon reçoit l'air par une ouverture située à la face inférieure de l'abdomen (*s*) et on en compte tantôt deux, tantôt quatre ou même huit. Certaines arachnides possèdent en même temps, des poumons et des trachées; et d'autres ne sont pourvues que de ces tubes dont la structure est essentiellement la même que chez les insectes.

§ 1187. Le sang est blanc chez tous les animaux de cette classe. Les arachnides pulmonaires sont pourvues d'un appareil circulatoire complet. Leur cœur situé sur le dos, a la forme d'un vaisseau allongé et donne naissance à diverses artères; le sang, après avoir traversé les organes, se rend aux poumons et de là arrive au cœur, en suivant une marche semblable à celle que nous avons déjà vue chez les mollusques. Chez les arachnides, dont la respiration s'effectue uniquement à l'aide de trachées, l'appareil de la circulation est rudimentaire. Il ne parait y avoir qu'un simple vaisseau dorsal sans artères ni veines.

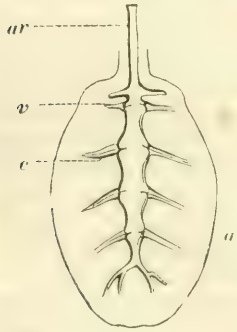


Fig. 660.

§ 1188. Les arachnides pondent des œufs comme les insectes, et le mâle diffère, en général, de la femelle par la forme des palpes maxillaires, dont les usages paraissent être très importans; un grand

— *p* palpe; *m* mandibules; — *ab* abdomen; — *t* masse ganglionnaire thoracique; — *a* ganglions abdominaux; — *po* poches pulmonaires; *s* stigmates; — *l* lamelles respiratoires d'une de ces cavités ouverte; — *ov* ovaires; — *or* orifice des oviductes; — *ma* muscles de l'abdomen; — *an* anus; — *f* filieres.

(1) Cœur d'une araneide: — *a* Contour de l'abdomen; — *c* cœur; — *ar* grande artère qui part de son extrémité antérieure; — *v* vaisseaux qui paraissent venir des poumons.

nombre de ces animaux enveloppent leurs œufs dans un cocon de soie, et quelquefois la mère demeure avec sa jeune famille pour la protéger, et porte même les petits sur son dos lorsqu'ils sont encore trop faibles pour marcher. Tous ces animaux subissent plusieurs mues avant que d'arriver à l'âge adulte, et quelques-uns éprouvent une sorte de métamorphose, car il en est dont les pattes ne sont d'abord qu'au nombre de trois paires, et qui en acquièrent une quatrième à un âge plus ou moins avancé.

§ 1189. Latreille divise la classe des arachnides en deux ordres caractérisés par le mode de respiration et de circulation, qui est tantôt semblable à ce que nous avons vu chez les insectes, tantôt tout différent. Le tableau suivant donne les caractères de ces deux groupes.

ARACHNIDES	PULMONAIRES,	ayant des sacs pulmonaires et un appareil circulatoire complet (yeux au nombre de six à huit).
	TRACHÉENNES,	ayant seulement des trachées pour la respiration et des vestiges d'organes circulatoires (yeux au nombre de quatre au plus).

Cette classification n'est pas parfaitement naturelle ; car elle sépare certaines arachnides très analogues entre elles, et l'existence des trachées n'est pas une circonstance aussi importante qu'on serait porté à le croire au premier abord, puisqu'on voit ces organes se montrer dans certaines arachnides pulmonaires, qui, du reste, diffèrent à peine de quelques autres espèces dépourvues de ces vaisseaux respiratoires.

ORDRE DES ARACHNIDES PULMONAIRES.

Caractères. § 1190. Les arachnides dont la structure est la plus compliquée, respirent par des poches pulmonaires, qui existent en général seules, mais qui sont quelquefois accompagnées de trachées ; les stigmates par lesquels l'air y entre ont la forme de petites fentes situées sous l'abdomen, et sont au nombre de deux; de quatre, ou même de huit; tandis que chez les arachnides trachéennes ces orifices ne sont qu'au nombre de deux.

On divise cet ordre en deux familles, les ARANÉIDES dont les palpes sont petits, pédiformes et ne se terminent pas en pince (*fig.* 656), et les PÉDIPALPES dont les palpes sont très grands et terminés en pince ou en griffe (*fig.* 668).

Famille des aranéides. § 1191. Les ARANÉIDES ou arachnides pulmonaires fileuses, ont le céphalo-thorax composé d'un seul tronçon et recouvert

par une sorte de bouclier corné, ordinairement de forme ovalaire; leur abdomen y est appendu par un pédoncule très court, et consiste en une masse renflée et ordinairement molle. Les yeux sont presque toujours au nombre de huit, mais quelquefois on n'en compte que six. Les mandibules sont insérées sous le front et se terminent par un crochet mobile très acéré et percé près de son extrémité d'une petite fente, servant au passage du venin sécrété par une glande logée dans l'article précédent. Les mâchoires sont au nombre de deux, et la languette située entre ces organes se compose d'une seule pièce; les palpes maxillaires s'avancent de chaque côté des mandibules et ressemblent à de petits pieds; chez la femelle ils se terminent par une griffe, et chez le mâle ils sont renflés vers le bout et présentent dans ce point une structure très compliquée. Les pattes sont insérées presque circulairement autour du céphalo-thorax. Elles sont toutes de même forme, et se composent de sept articles dont le dernier est armé de deux crochets ordinairement dentés en peigne; souvent on remarque près de ceux-ci, une multitude de poils aplatis, et il paraît que c'est à l'aide de ces appendices qu'elles se fixent sur les corps les plus polis.

Dans cette famille les cavités pulmonaires sont au nombre de deux ou d'une seulement, et sont placées près de la base du ventre: une tache jaunâtre ou blanchâtre indique à l'extérieur la position de chacun de ces organes, et c'est tout auprès à la face inférieure de l'abdomen que se voient les stigmates.

§ 1192. La soie avec laquelle les aranéides se construisent des demeures, tendent des pièges à leur proie et forment des cocons pour leurs œufs, est sécrétée comme nous l'avons déjà dit par un appareil logé dans la partie postérieure de l'abdomen. Cet appareil consiste en plusieurs paquets de vaisseaux contournés sur eux-mêmes et aboutissant à des pores percés au sommet de quatre ou de six mamelons coniques ou cylindriques, appelés filières, et situés au-dessous de l'anus. La matière gluante expulsée à travers ces pores, prend de la consistance par le contact de l'air, et constitue des fils d'une ténuité extrême et d'une longueur considérable; à l'aide de ses pattes, l'animal réunit en une seule corde une multitude de ces fils, et chaque fois qu'en se balançant, les filières viennent à toucher le corps sur lequel il pose, il y attache le bout d'un de ses fils, dont l'extrémité opposée est encore renfermée dans l'appareil sécréteur, et dont il peut, par conséquent, augmenter à volonté la longueur. La couleur et le diamètre des fils varient beaucoup; une araignée du Mexique se construit une toile composée de fils rouges, jaunes et noirs, entrelacés avec un art qui étonne; et on a calculé que dix mille fils sortant des pores d'une des filières de quelques-

unes de nos araignées communes, n'égalent pas en grosseur un de nos cheveux, tandis que d'autres espèces propres aux pays chauds, forment des trames si fortes, qu'elles suffisent pour arrêter de petits oiseaux, et que l'homme, même, a besoin de faire un effort pour les rompre. La manière dont les aranéides mettent leur soie en œuvre ne varie pas moins ; les unes se bornent à tendre des fils irréguliers, d'autres tissent une toile dont les mailles sont d'une régularité extrême.

Classification. § 1193. Cette famille se divise en deux sections, savoir : les MYGALES OU ARANÉIDES TÉTRAPNEUMONES, ou qui ont quatre stigmates s'ouvrant dans autant de cavités respiratoires ; et les ARANÉIDES DIPNEUMONES OU ARAIGNÉES, qui n'ont que deux stigmates et, par conséquent, seulement deux poches pulmonaires.

Mygales. § 1194. Les MYGALES sont remarquables par la force de leurs pattes et de leurs mandibules ; leurs yeux sont situés à l'extrémité antérieure du céphalo-thorax, et la plupart n'ont que quatre filières. Les MYGALES PROPREMENT DITES, ont les crochets des mandibules, repliés en dessous (*fig.* 657), huit yeux, et les palpes insérés à l'extrémité des mâchoires, de façon à paraître composés de six articles dont la mâchoire serait le premier. C'est à ce genre qu'appartiennent les plus grandes aranéides; dans l'Amérique méridionale, on en trouve qui, lorsque leurs pattes sont étendues, occupent un espace circulaire de vingt-deux à vingt-quatre centimètres de diamètre, et on assure que ces énormes araignées sont assez fortes pour s'emparer des coli-

Fig. 661. MYGALE.

bris, et des oiseaux-mouches ; nos colons les connaissent sous le nom d'*araignées-crabes*. Leur corps est entièrement velu et leur couleur plus ou moins noirâtre; ils établissent leur domicile dans les gerçures de l'écorce des arbres, ou entre des pierres, et se construisent un tube dont le tissu fin et serré ressemble à de la mousseline. On en distingue plusieurs espèces dont quelques-unes passent pour être venimeuses. D'autres mygales, beaucoup plus petites, vivent dans le midi de l'Europe, et se creusent, dans les lieux secs et montueux, des galeries souterraines en forme de boyau, dont elles tapissent l'intérieur d'un tissu soyeux et dont elles ferment l'entrée à l'aide d'un couvercle garni d'une charnière et formé de plusieurs couches de fils mêlés de terre gâchée. La disposition de cette porte est telle que son poids suffit pour la fermer; mais lorsque la mygale craint de voir sa demeure envahie par quelque ennemi, elle s'accroche à des trous pratiqués à la face inférieure de ce couvercle, du côté opposé à la charnière et empêche de l'ouvrir.

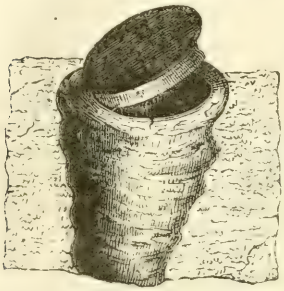


Fig. 662. NID DE MYGALE.

§ 1195. On donne le nom d'ATYPES à des aranéides qui se distinguent des mygales par l'insertion de leurs palpes, sur le côté externe des mâchoires ; et qui ont les yeux très rapprochés et groupés sur un tubercule. Une espèce de ce genre habite les environs de Paris, et se creuse une habitation souterraine à-peu-près comme les mygales dont nous venons de parler. Atypes.

§ 1196. D'autres aranéides de cette tribu ont la griffe des mandibules repliée sur la surface interne de ces organes et six filiaires ; les unes pourvues seulement de six yeux disposés en fer à cheval, et de mandibules très fortes, forment le genre DYSDÈRE ; d'autres ayant huit yeux groupés sur une petite élévation, et des mandibules petites ont reçu le nom de FILISTATES. Disdères filistates.

§ 1197. La section des ARACHNIDES DIPNEUMONES, caractérisée par l'existence d'une seule paire de poches pulmonaires et presque toujours d'une seule paire de stigmates, se compose d'un grand nombre d'aranéides dont les palpes sont toujours dispo- Arachnides dipneumones.

sés comme dans les deux genres dont il vient d'être question, et dont les filières sont toujours au nombre de six. On a subdivisé ce groupe en deux tribus, savoir : les ARAIGNÉES SÉDENTAIRES, qui construisent des toiles ou tendent au moins des fils pour surprendre leur proie, et se tiennent habituellement dans ces pièges ou dans leur voisinage; et les ARAIGNÉES VAGABONDES, qui ne font pas de toiles, mais guettent leur proie et la saisissent à la course ou en sautant sur elle.

Araignées sédentaires.

§ 1198. Les ARAIGNÉES SÉDENTAIRES se reconnaissent à leurs yeux au nombre de huit ou de six, disposés sur la largeur du front et placés quatre ou deux au milieu, et deux ou trois de chaque côté (*fig.* 663 et 664). Les unes nommées RECTIGRADES, parce que, dans leur marche, elles se portent toujours en avant, ont ces organes situés de manière à ne pas représenter un segment de cercle ou un croissant, et tiennent leurs pieds élevés dans le repos; elles ourdissent des toiles et sont toujours stationnaires. Les autres, appelées LATÉRIGRADES, peuvent marcher de côté et en arrière aussi bien qu'en avant, ont les yeux au nombre de huit et disposés de façon à représenter, par leur réunion, un segment de cercle ou un croissant; elles diffèrent aussi des précédentes par leurs mœurs : car au lieu de construire une toile, elles se bornent à tendre quelques fils solitaires pour arrêter leur proie, et elles se tiennent tranquilles sur les végétaux, les pieds étendus.

Fig. 663.

Latérigrades.

Araignées tapissières.

On subdivise encore les araignées sédentaires rectigrades en TUBITÈLES ou TAPISSIÈRES, qui ont les filières cylindriques rapprochées en un faisceau dirigé en arrière et les pieds robustes, et qui se construisent des tubes ou des cellules pour leur servir de demeure; INÉQUITÈLES ou ARAIGNÉES FILANDIÈRES, qui ont les filières presque coniques, peu saillantes et disposées en rosette; les pieds très grêles et les mâchoires inclinées, et qui se construisent en général des toiles à réseau irrégulier, dont les fils se croisent dans tous les sens et sur plusieurs plans; et ORBITÈLES ou ARAIGNÉES TENDEUSES, qui ressemblent aux précédentes par la disposition de leurs filières et par la forme de leurs pieds, mais qui ont leurs mâchoires droites et élargies vers le bout et qui font des toiles en réseau régulier, composé de cercles concentriques croisés par des rayons droits, se rendant du centre à la circonférence.

On range dans la division des *tubitèles*, les *araignées propre-*

ment dites ou *tégénaires*, les *ségestries*, les *drasses*, les *clubiones*, les *argyronètes*, etc.

Les TÉGÉNAIRES ou *araignées proprement dites* (*fig.* 656) ont huit yeux, dont les quatre antérieurs disposés en une ligne courbe (*fig.* 664) et les mâchoires droites et plus ou moins dilatées vers le bout (*fig.* 658). Ces arachnides construisent dans l'intérieur de nos maisons, sur les haies ou sur les pierres, une grande toile à-peu-près horizontale, à la partie supérieure de laquelle est un tube ou elles se tiennent sans faire de mouvement; elles y placent aussi leurs œufs renfermés dans une double enveloppe soyeuse, qui adhère au reste de la toile. Notre *araignée domestique* (*fig.* 656) appartient à ce genre. Tégénaires.

Fig. 664.

Les SÉGESTRIES n'ont que six yeux et sont remarquables par l'existence de trachées aussi bien que de poumons. Elles se tiennent dans les fentes des vieux murs où elles se construisent de longs tubes soyeux, dont l'ouverture extérieure est bordée de fils divergens, qui constituent une petite toile propre à arrêter les insectes. Une espèce appelée *ségestrie perfide*, de couleur noire, avec les mandibules vertes, est assez commune en France. Ségestries.

Les DRASSES ont huit yeux comme les araignées, mais disposés autrement, et se distinguent aussi par la forme de leurs mâchoires qui représentent un cintre autour de la languette; leurs mandibules sont robustes et ils se construisent sous les pierres, dans les fentes des murs, ou entre les feuilles, des cellules d'une soie très blanche. Le *drasse reluisant* se trouve assez communément aux environs de Paris; il est petit, presque cylindrique, avec le thorax fauve et l'abdomen peint de bleu, de rouge, de vert et de jaune à reflets métalliques. Drasses.

Enfin, les ARGYRONÈTES au lieu d'être terrestres comme toutes les précédentes, sont des arachnides aquatiques; elles se reconnaissent à la forme de leurs mâchoires et à leurs yeux dont les quatre médians représentent un quadrilatère, et les deux situés de chaque côté sont rapprochés l'un de l'autre et portés sur une éminence spéciale. L'*argyronète aquatique*, qui est d'une couleur brun-noirâtre, vit dans nos eaux dormantes; elle nage l'abdomen entouré de bulles d'air, et se construit pour demeure une coque ovale remplie d'air, et attachée aux plantes des environs par une multitude de fils. Retirée dans cette loge, elle guette sa proie et garde assidûment le cocon dans lequel elle renferme ses œufs. Argyronètes.

Iniquitèles. Le groupe des SÉDENTAIRES INÉQUITÈLES comprend les genres *théridion*, *pholque*, etc.

Théridions. Les THÉRIDIONS ont les pieds de la deuxième et de la troisième paires plus courts que les autres; le céphalo-thorax est presque triangulaire, et les yeux disposés en trois groupes, dont celui du milieu, formé par quatre de ces organes, représente un carré, et les deux latéraux, composés chacun de deux yeux. Ces arachnides jettent entre les feuilles de grandes traînées de fils, et, lorsqu'un insecte s'y est embarrassé, ils emmaillottent en quelque sorte leur proie avec de la soie, de manière à l'empêcher de faire aucun mouvement, et le percent ensuite de leur crochet venimeux pour l'engourdir avant que de s'en repaître. La *malmignatte*, qui se trouve dans le midi de l'Europe et que l'on regarde généralement comme étant très venimeuse, appartient à ce genre.

Fig. 665. MALMIGNATTE.

Pholques. Les PHOLQUES, dont les yeux sont disposés trois de chaque côté et deux au milieu, et dont les pieds de la deuxième paire sont plus longs que les postérieurs, ont des mœurs analogues aux théridions. Le *pholque phalangiste*, dont le corps est long et étroit, la couleur jaunâtre, et les pattes très longues, est commun dans nos maisons, où il file aux angles des murs une toile composée de fils lâches. La femelle ne construit pas de cocon pour ses œufs, mais les agglutine en une petite masse arrondie, qu'elle porte toujours avec elle entre les mandibules.

Orbitèles. Le groupe des SÉDENTAIRES ORBITÈLES se compose d'arachnides qui, pour la plupart, se rapprochent des précédentes par la grandeur et la mollesse de leur abdomen, et qui ont les yeux disposés quatre au milieu, formant un carré, et deux de chaque côté (*fig.* 663). Tantôt leur toile est horizontale, tantôt perpendiculaire, et ce sont les fils qui la soutiennent, dont les astronomes se servent pour construire les micromètres que ces observateurs placent dans l'intérieur des télescopes.

Épéires. Le genre principal de cette division de la grande section des araignées sédentaires rectigrades est celui des ÉPÉIRES, caractérisés par les yeux latéraux presque confondus (*fig.* 663), et les mâchoires dilatées à leur base. Presque toutes ces arachnides se

tissent une toile verticale ou inclinée; les unes se placent au centre de cette trame, le corps renversé; les autres se cachent dans une retraite qu'ils se pratiquent tout auprès, et qui a tantôt la forme d'un tube soyeux, tantôt celle d'une coupe. Leur cocon est en général globuleux ou ovoïde, et offre quelquefois une structure très remarquable. Nous possédons en France plusieurs espèces d'épéires.

Dans la division des ARAIGNÉES SÉDENTAIRES LATÉRIGRADES, les yeux sont toujours au nombre de huit et disposés en segmens de cercle; les mandibules sont en général petites, et le corps est d'ordinaire aplati avec l'abdomen grand, arrondi ou triangulaire. On y range les MICROMMATES, les PHILODROMES, les THOMISES, etc., dont on trouve diverses espèces dans nos environs. Latérigrades.

§ 1199. La TRIBU DES ARAIGNÉES VAGABONDES est caractérisée par la disposition de leurs yeux, qui s'étend au moins autant d'avant en arrière que transversalement (*fig.* 666). Ces arachnides ont le céphalo-thorax grand et les pieds robustes. Ainsi que nous l'avons déjà dit, elles sont chasseresses et ne font pas de toile. Araignées vagabondes.

Fig. 666.

Les unes, appelées CITIGRADES ou *araignées-loup* ont en général les pieds propres à la course seulement; leur céphalothorax est ovoïde, rétréci en avant et plus large que le côté antérieur du groupe formé par leurs yeux. La plupart des femelles se tiennent sur le cocon renfermant leurs œufs, ou l'emportent même avec elles, et ne l'abandonnent qu'à la dernière extrémité : encore les voit-on retourner le chercher aussitôt que le danger est passé; elles veillent aussi quelque temps à la conservation de leurs petits. Ce groupe comprend les DOLOMÈDES, les LYCOSES ou TARENTULES, etc. Ces dernières se tiennent presque toujours à terre, courent très vite et se logent dans des trous ou dans les fentes des vieux murs : elles sont très voraces et défendent courageusement leur demeure. Lorsque la femelle va en course, elle emporte son cocon attaché à son abdomen, et, quand les petits sont éclos, ils se tiennent cramponnés sur le corps de leur mère jusqu'à ce qu'ils soient assez forts pour chercher eux-mêmes leur nourriture. Une des espèces de lycoses, appelée la *tarentule*, parce qu'elle est commune aux environs de la ville de Tarente, est devenue célèbre par les fables dont son histoire a été chargée. On a prétendu, et Citigrades.

cette opinion est encore adoptée du vulgaire, que la morsure de cet animal produisait des accidens très graves, même la mort, mais qu'au son de la musique le malade dansait malgré lui, et que cet exercice, suffisamment prolongé, le guérissait de tous les maux. La *lycose narbonnaise*, qui se trouve dans le midi de la France, diffère peu de la tarentule.

Saltigrades. D'autres araignées vagabondes, formant la division des SALTIGRADES, ont les cuisses antérieures remarquables par leur grosseur et les pieds conformés pour le saut aussi bien que pour la course : aussi marchent-elles par saccades, et, lorsqu'elles sont à portée de leur proie, les voit-on bondir dessus comme le ferait un chat. Tels sont les SALTIQUES et les ÉRÈSES.

Famille des pédipalpes. §1200. Les arachnides de la famille des PÉDIPALPES n'ont pas de filières comme les aranéides, et se reconnaissent facilement à leurs grands palpes en formes de bras, terminés en pince ou en griffe. Leur gaîne tégumentaire est assez solide, et leur abdomen est composé de plusieurs segmens distincts (*fig.* 668).

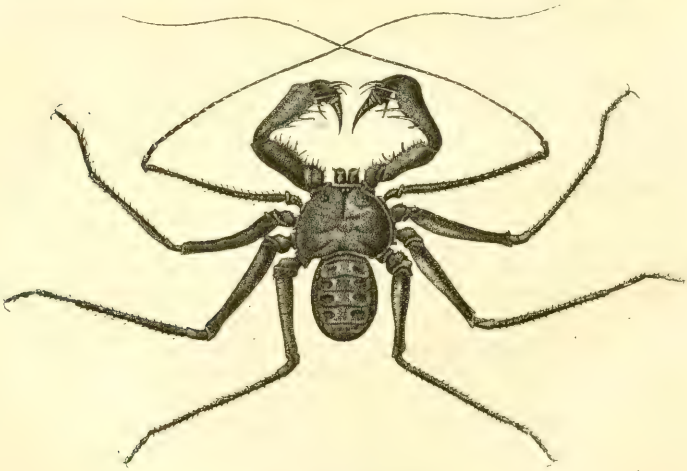


Fig. 667. PHRYNE.

Tarentules. Quelques-unes de ces arachnides ont l'abdomen plus ou moins pédiculé, dépourvu d'aiguillon à son extrémité et por-

tant seulement quatre stigmates recouverts d'une plaque cornée; huit yeux, dont deux situés près de la ligne médiane et trois de chaque côté, près des angles antérieurs du céphalothorax; enfin les mandibules armées d'une griffe ou simplement d'un crochet mobile, et les palpes épineux. Elles habitent les parties les plus chaudes de l'Asie et de l'Amérique, et sont désignées par quelques auteurs sous le nom commun de TARENTULES; mais il ne faut pas les confondre avec les tarentules dont il a déjà été question et dont on a formé le genre *lycose*. Ces pédipalpes se divisent en deux genres : les PHRYNES et les THÉLYPHONES.

§ 1201. Les autres arachnides de cette famille forment le genre des SCORPIONS. Leur corps est très long, et leur abdomen est uni au thorax dans toute sa largeur, mais bientôt se rétrécit brusquement de manière à constituer une sorte de queue grêle Scorpions.

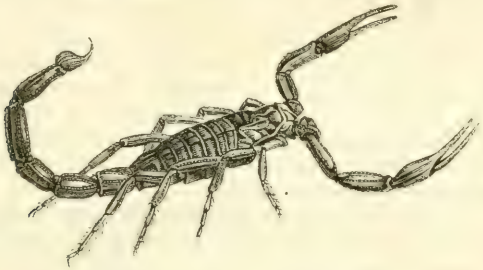


Fig. 668. SCORPION.

et composée de six anneaux, dont le dernier se termine par un crochet aigu ou dard. Leurs stigmates sont au nombre de quatre paires : ils se voient à découvert près de la base de l'abdomen (*d*, *fig.* 669), et donnent chacun dans une poche pulmonaire, de couleur blanche. Leurs palpes (*p*, *fig.* 668) sont très grands et terminés par une pince didactyle. Leur front porte de chaque côté deux ou trois yeux disposés en ligne courbe; et, vers le milieu du dos, on voit deux autres yeux très rapprochés l'un de l'autre.

Les scorpions habitent les pays chauds des deux hémisphères et vivent à terre dans les lieux sombres et humides; on en trouve dans le midi de la France, mais ils n'atteignent une grande taille qu'en Afrique et dans l'Inde. Ils courent très vite, en tenant leur queue relevée au-dessus du dos, et se servent de l'aiguillon qui la termine pour se défendre et pour attaquer les animaux dont ils se nourrissent; ce dard pré-

sente au-dessous de la pointe plusieurs ouvertures qui communiquent avec une glande venimeuse, et la piqûre de ces arachnides est souvent mortelle pour les animaux même assez gros, tels que les chiens; les grands scorpions des pays chauds sont aussi très redoutables pour l'homme, mais la piqûre des espèces qui habitent l'Europe ne paraît pas être jamais mortelle, il en résulte ordinairement une inflammation locale plus ou moins vive, accompagnée de fièvre et d'engourdissement, et quelquefois de vomissemens, de douleurs dans tout le corps et de tremblement; pour combattre ces accidens, les médecins conseillent l'usage de l'ammoniaque (ou alcali volatil) administré à l'intérieur aussi bien qu'à l'extérieur, et l'application de substances émollientes sur la plaie. Ces animaux vivent principalement d'insectes qu'ils saisissent avec leurs serres; ils sont ovo-vivipares, la femelle porte pendant quelque temps ses petits sur son dos et veille avec soin à leur conservation.

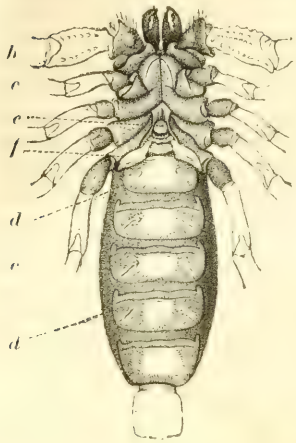


Fig. 669(1).

Le *scorpion d'Europe* est de couleur brune et n'est pourvu que de six yeux; ses bras sont anguleux, sa queue plus courte que le corps, et sa taille d'environ 27 millimètres; il commence à se montrer vers le quarante-quatrième degré de latitude, et devient très commun en Italie et en Espagne. On trouve également dans le midi de l'Europe et dans la Barbarie, le *scorpion roussâtre*, qui est plus grand, se reconnaît à ses yeux au nombre de huit, et à sa queue plus longue que le corps; sa piqûre est plus dangereuse que celle du scorpion d'Europe.

ORDRE DES ARACHNIDES TRACHÉENNES.

Caractères. § 1202. Les arachnides qui sont dépourvues de poches pulmonaires, et qui respirent à l'aide de trachées, forment dans la

(1) Portion antérieure du corps d'un scorpion vu en dessous : — *a* Mandibules; — *b* base des palpes; — *c*, *c* base des pattes; — *d*, *d* stigmates; — *e* orifice de l'oviducte; — *f* peignes.

classification généralement adoptée, le second ordre de la classe des arachnides. L'air pénètre dans ces canaux par deux stigmates très petits, situés à la partie inférieure de l'abdomen. Toutes les arachnides trachéennes paraissent manquer d'un appareil circulatoire ; enfin il en est qui sont dépourvues d'yeux, et chez celles qui en possèdent, on n'en compte jamais que deux ou quatre

La plupart des auteurs placent dans cette division quelques animaux marins dépourvus de trachées, et connus sous le nom de PYCNOGONIDES; mais il paraît plus naturel de les ranger parmi les crustacés : en adoptant cette marche, l'ordre des arachnides trachéennes se compose des trois familles, des *faux scorpions*, des *phalangiens* et des *acariens*.

§ 1203. Les FAUX SCORPIONS ont l'abdomen bien distinct du thorax et annelé, des palpes très grands et en forme de pieds ou de serres comme chez les scorpions, les mandibules apparentes et terminées par deux doigts et le corps ovalaire ou oblong. Ils sont tous terrestres et très agiles. les uns nommés GALÉODES, ont les mandibules extrêmement grandes, les palpes pédiformes, le thorax divisé en deux segmens et l'abdomen ovalaire et mou : ils habitent les pays chauds et sablonneux et sont réputés venimeux. Les autres, appelés PINCES OU CHÉLIFÈRES (*fig.* 670), ressemblent à de petits scorpions privés de queue ; leur corps est aplati, leur thorax presque carré et leurs palpes très longs et terminés par une main didactyle. Faux scorpions. Galéodes. Pinces.

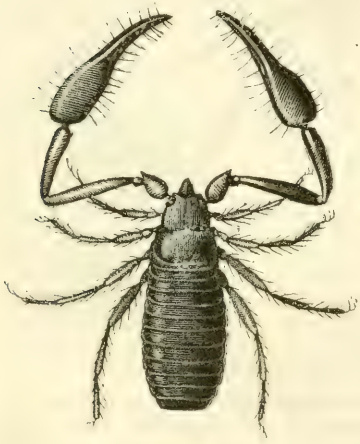


Fig. 670. CHELIFÈRE.

§ 1204. Les PHALANGIENS et les acariens sont réunis par la plupart des auteurs dans une même famille sous le nom de HOLÈTRES, mais ils méritent d'être distingués. De même que les acariens, les phalangiens ont le thorax et l'abdomen réunis en une seule masse ; mais cette dernière partie du corps présente des divisions annulaires qu'on ne voit pas chez les acariens Le Phalangiens.

corps de ces arachnides est ovale ou arrondi; leurs pieds sont fort longs, leurs mandibules sont très saillantes et terminées en pince didactyle; les mâchoires portent des palpes filiformes; enfin, leurs yeux sont au nombre de deux. Les FAUCHEURS (*phalangium*) constituent le principal genre de cette famille; ils sont remarquables par la longueur de leurs pattes, et se distinguent des autres phalangiens par leurs mandibules beaucoup plus

Faucheurs.

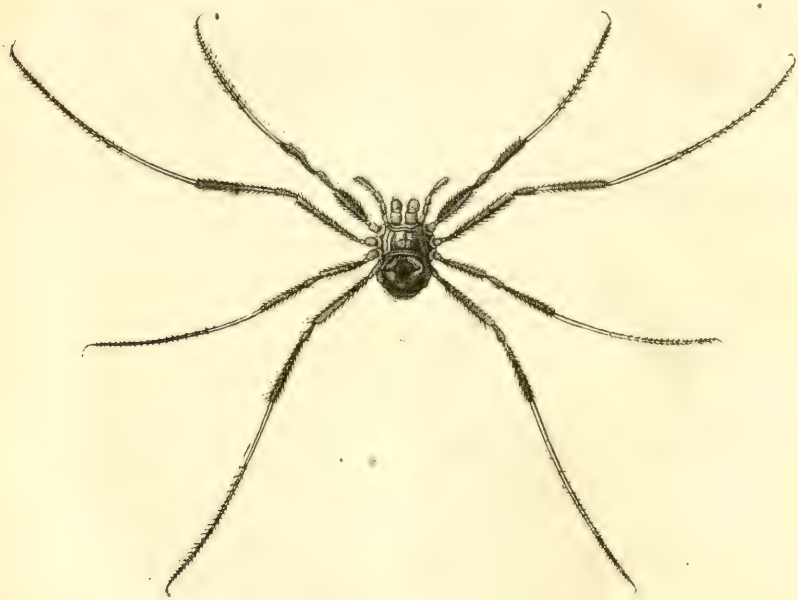


Fig. 671. FAUCHEUR.

courtes que leur corps, et leurs yeux portés sur un pédoncule commun. Ce sont des animaux très agiles qui vivent les uns à terre, les autres sur les arbres, et sont très communs dans nos campagnes.

Acariens.

§ 1205. Les ACARIENS ou MITES (*fig.* 672) n'ont l'abdomen ni annelé, ni pédiculé, et leur bouche est conformée en manière de suçoir; les organes de la mastication ne sont pas libres comme chez les autres arachnides, mais plus ou moins enveloppés dans une gaine ou une sorte de cuiller formée par la lèvre inférieure; les palpes maxillaires seuls sont en général libres, et leur extrémité est ordinairement armée d'un crochet ou d'une petite

pince : les uns ont quatre ou deux yeux, d'autres un seul, et plusieurs sont tout-à-fait privés de ces organes. Ils sont presque tous de très petite taille, et pullulent excessivement ; plusieurs

Fig. 672.

Fig. 673.

IXODE DU HERISSON.

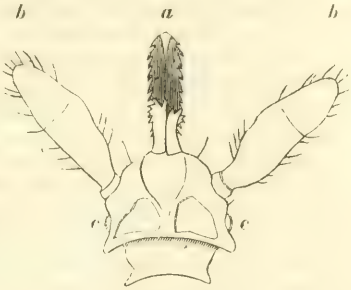


Fig. 674. (1).

ne naissent qu'avec six pattes et n'acquièrent une quatrième paire qu'après leur première mue. Leurs mœurs varient beaucoup : les uns se tiennent à terre sous les pierres ou sur les plantes, d'autres sont aquatiques ; d'autres encore ne se rencontrent que dans les substances organiques plus ou moins altérées, telles que le vieux fromage, etc. ; enfin, il en est aussi qui vivent en parasites sur la peau ou dans la chair de divers animaux. La plupart des acariens parasites sont connus sous les noms de TIQUES ou *ricins*, et de SARCOPTES. Une espèce, le *ricin* proprement dit ou *ixode brun*, se fixe sur les chiens, les bœufs, etc., et enfonce tellement son suçoir dans la chair de ces animaux, qu'on ne peut l'en détacher qu'en enlevant la portion de peau qui y adhère. On assure que la multiplication de ces parasites est quelquefois si considérable, qu'ils font périr d'épuisement les bœufs et les chevaux sur lesquels ils se sont fixés. Une autre espèce de mite, appelée le *lepte automnal* ou *rouget*, est très commune en

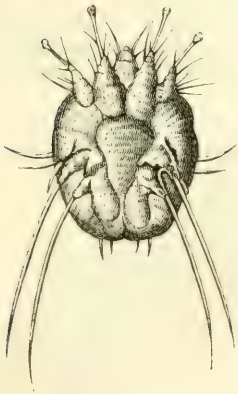


Fig. 675. SARCOPTE DE LA GALE.

(1) Appareil bucal d'un acarien du genre ixode : — *a* La lèvre inférieure ; *b*, *b* les palpes maxillaires ; — *c*, *c* tête.

automne dans nos champs, et s'insinue sous la peau de nos jambes, où sa présence occasionne des démangeaisons insupportables. Enfin, c'est un petit animal de cette famille qui, en se multipliant dans des clapiers sinueux sous la peau, occasionne une de nos maladies les plus dégoûtantes, la gale. Le *sarcopte de la gale* est à peine visible à l'œil nu, mais quand on l'examine au microscope on voit que son corps est oblong, que sa bouche a la forme d'une papille conique armée de plusieurs soies, et que ses pieds, au nombre de huit, diffèrent beaucoup entre eux, les quatre pieds postérieurs étant terminés par des soies seulement, tandis que les quatre pieds antérieurs sont garnis à leur extrémité de petites ventouses à l'aide desquelles ils peuvent adhérer aux corps les plus polis.

§ 1206. C'est probablement à la suite des arachnides qu'il faudra ranger quelques animalcules microscopiques qui ont été désignés sous le nom de TARDIGRADES, et qui se lient d'une manière assez intime aux acarus, aux annélides et aux rotateurs ; ils sont pourvus de quatre paires de pattes formées par un tubercule charnu et armé d'ongles crochus ; leur tête porte des vestiges d'antennes et leur système nerveux se compose d'une chaîne de ganglions assez développés. On les trouve dans les mousses, et ils possèdent, comme les rotifères, la singulière propriété de revenir à la vie en absorbant de l'eau, après être restés pendant long-temps dans un état de mort apparente par suite d'une dessiccation complète.

CLASSE DES CRUSTACÉS.

§ 1207. La classe des crustacés comprend tous les animaux articulés à pattes articulées, qui sont pourvus d'un cœur et de branchies, pour respirer dans l'eau. Les crabes et les écrevisses forment le type de ce groupe ; mais on y range aussi un grand nombre d'animaux dont la structure est beaucoup moins compliquée, et dont la forme extérieure est différente ; car, à mesure que l'on descend dans la série naturelle formée par ces êtres, on voit le même plan général d'organisation se modifier successivement et se simplifier de plus en plus. Les derniers crustacés sont même si imparfaits qu'ils ne peuvent vivre que fixés en parasites sur d'autres animaux, et que la plupart des naturalistes les ont rangés parmi les vers intestinaux.

Le squelette tégumentaire des crustacés offre en général une

consistance très considérable. Presque toujours il a une dureté pierreuse et renferme en effet une proportion très considérable de carbonate de chaux. On peut considérer cette enveloppe solide comme étant une espèce d'épiderme ; car, au-dessous d'elle, on trouve une membrane qui ressemble au derme des animaux supérieurs, et, à certaines époques, elle se détache et tombe, comme nous avons déjà vu l'épiderme des reptiles se séparer de leur corps, et comme nous avons vu aussi la membrane tégumentaire des larves des insectes se renouveler à plusieurs reprises. On comprend facilement la nécessité de ces mues chez des animaux dont tout le corps est enfermé dans une gaine solide, qui, ne pouvant croître comme les parties intérieures, opposerait à leur développement des obstacles invincibles, si elle ne tombait pas du moment qu'elle est devenue trop petite pour les loger commodément : aussi les crustacés changent-ils de peau pendant tout le temps que dure leur croissance, et il paraîtrait que la plupart de ces animaux grandissent pendant presque toute leur vie. La manière dont ils se dépouillent de leur ancienne enveloppe est très singulière. En général ils parviennent à en sortir sans y occasionner la moindre déformation, et, lorsqu'ils la quittent, toute la surface de leur corps est déjà revêtue de sa nouvelle gaine ; mais celle-ci est encore extrêmement molle et n'acquiert la solidité qu'elle doit avoir qu'au bout de quelques jours.

Le corps des crustacés se compose d'une série d'anneaux plus ou moins distincts. Tantôt la plupart de ces segmens sont simplement articulés entre eux, et jouissent d'une mobilité assez grande (*fig.* 676) ; tantôt ils sont presque tous soudés ensemble et ne se distinguent que par des sillons situés à leur point de jonction ; enfin d'autres fois leur union est encore plus intime, et c'est par analogie seulement qu'on est conduit à considérer le tronçon résultant de leur fusion, comme composé de plusieurs anneaux plutôt que d'un seul. Il en résulte, comme on le pense bien, des différences très grandes dans la forme générale de ces animaux, et, si l'on compare entre eux un cloporte (*fig.* 678) ou un talitre et un crabe (*fig.* 677), par exemple, on sera porté au premier abord à les croire conformés d'après des types entièrement dissemblables ; mais une étude plus approfondie de leur structure fait

Organisation.

Fig. 676. TALITRE (*grossi*).

voir que la composition de leur squelette tégumentaire est essentiellement la même, et que les différences tiennent presque entièrement à ce que la plupart des anneaux, complètement distincts et mobiles chez les cloportes, sont soudés entre eux, chez les crabes, et à ce que certaines parties analogues ne présentent pas chez ces deux animaux les mêmes proportions. Ainsi, chez le cloporte (*fig.* 678) ou chez le talitre (*fig.* 676), on trouvera une tête distincte (*c*) suivie d'un thorax, composé de sept anneaux semblables entre eux (t^1, t^7) et portant chacun une paire de pattes (*p*, *pp*); enfin, à la partie postérieure du corps, on verra un abdomen (*ab*) formé également de sept segmens, dont la grandeur diminue rapidement, mais dont la forme est à-peu-près la même que dans le thorax. Chez un crabe, au contraire

Fig. 678. CLOPORTE.

Fig. 677. MAÏA.

(*fig.* 677), la tête n'est pas séparée du thorax et ne forme, avec toute cette partie moyenne du corps, qu'un seul tronçon recouvert par un grand bouclier solide, nommé *carapace*; enfin l'abdomen échappe d'abord à l'œil, car il est reployé en dessous du thorax et n'offre que peu de volume; cependant il est facile

de démontrer que, chez le crabe comme chez le cloporte, il existe en arrière de la tête sept anneaux thoraciques bien reconnaissables, et que la carapace n'est pas un organe nouveau créé pour les premiers; mais seulement la portion dorsale de l'un des anneaux de la tête, qui a pris un développement extrême et a chevauché sur tous les anneaux voisins. Chez d'autres animaux de la même classe, la forme générale du corps s'éloigne encore davantage de celles dont nous venons de parler. Ainsi, les limnadies sont renfermés entre deux bourrelets ovalaires, réunis comme les valves d'une huitre, et c'est après avoir enlevé cette cuirasse mobile qu'on reconnaît la structure annulaire de leur corps; les cypris, qui abondent dans les eaux stagnantes, offrent une disposition analogue; seulement les anneaux dont leur corps se compose sont encore plus difficiles à reconnaître. Enfin, nous citerons encore les lernées, qui, à l'âge adulte, offrent les formes les plus bizarres; mais qui, dans la première période de leur existence, ont une structure annulaire bien régulière. Cette étude comparative du squelette tégumentaire des crustacés offre un grand intérêt pour l'anatomie philosophique, dont une des branches les plus importantes a trait aux modifications que la nature fait subir aux mêmes élémens organiques, pour les adapter à des usages variés, et pour créer avec des matériaux analogues des animaux dissemblables; mais les limites que nous avons assignées à ces leçons ne nous permettent pas de nous arrêter plus long-temps sur ce sujet.

§ 1208. Les appendices latéraux des divers anneaux constitu-

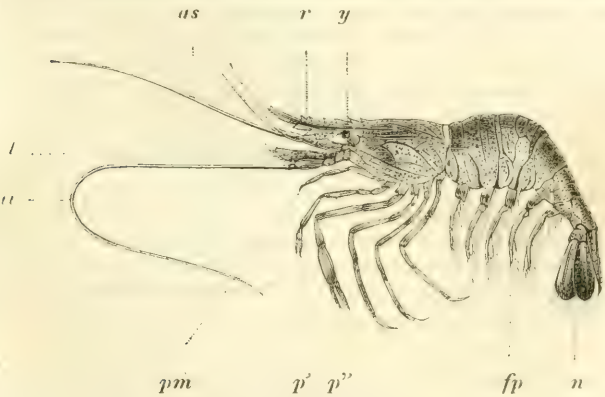


Fig. 679. PALEMON (1).

(1) *as* Antennes de la première paire; — *ai* antennes de la seconde paire ou

tifs du corps sont en général très nombreux, et offrent aussi des différences considérables dans leur conformation et dans leurs usages, soit qu'on les considère dans les diverses parties d'un même individu, soit qu'on les compare chez des espèces distinctes. Ceux des premières paires sont, en général, affectés aux fonctions de relation et portent les yeux ou constituent des antennes; les suivans entourent la bouche et servent à la préhension ou à la division des alimens; ceux de la portion moyenne du corps constituent des pattes pour la locomotion, et ceux qui sont placés plus en arrière ont des usages très variables, mais servent, en général, soit à la respiration, soit à la reproduction; enfin, cette longue série se termine ordinairement par une ou plusieurs paires de membres disposés pour servir de nageoires.

La tête, ou plutôt la portion céphalique du corps, porte les yeux, les antennes et les appendices buccaux; quelquefois elle est divisée en plusieurs anneaux distincts (chez les squilles, par exemple, *fig.* 695); mais, en général, elle n'offre point de séparation semblable et n'est formée que d'un seul tronçon qui paraît représenter sept de ces anneaux confondus entre eux. Tantôt elle est mobile et distincte du thorax (*fig.* 678); tantôt, au contraire, soudée à cette seconde portion du corps qui, à son tour, se compose d'anneaux articulés entre eux chez certaines espèces, soudés en une seule masse chez d'autres. L'abdomen, ou portion postérieure du corps, est presque toujours distinct du thorax et formé aussi par une série d'anneaux mobiles.

Les antennes sont presque toujours au nombre de deux paires, et constituent, en général, des espèces de cornes filiformes très allongées. Les pattes naissent par paires des divers anneaux thoraciques; souvent on en compte sept paires: chez les cloportes, les crevettes des ruisseaux et les talitres, par exemple; mais, d'autres fois, comme cela se voit chez les crabes et les écrevisses, leur nombre est réduit à cinq paires; seulement les appendices qui, dans le premier cas, formaient les quatre pattes antérieures, sont affectés à d'autres usages et transformés en organes de mastication. Il existe aussi des différences très grandes dans leur structure: chez quelques crustacés, elles sont toutes foliacées, membraneuses et propres à la natation seulement; chez d'autres, elles ont la forme de petites colonnes coudées et articulées, disposées pour la marche seulement; chez

antennes inférieures; — *l* appendice lamelleux qui en recouvre la base; — *r* rostre; — *y* yeux; — *pm* patte mâchoire externe; — *p'* patte thoracique de la première paire; — *p''* patte thoracique de la seconde paire; — *fp* fausses pattes natatoires de l'abdomen; — *n* nageoire caudale.

d'autres encore, tout en restant propres à ce dernier genre de locomotion, elles doivent servir en même temps comme autant de petites bêches pour fouir la terre, et alors elles sont élargies et lamellaires vers le bout; enfin, chez d'autres encore, elles se terminent en pince et deviennent alors des instrumens de préhension en même temps qu'elles remplissent encore leurs fonctions ordinaires dans la locomotion. Chez les crustacés nageurs, tels que les écrevisses, les langoustes, les palémons, etc., l'abdomen offre, en général, un développement considérable, et se termine par une large nageoire, de façon à devenir le principal agent locomoteur; mais, chez ceux qui doivent marcher plus qu'ils ne nagent, il est, en général, très petit et replié sous le thorax: chez les crabes, par exemple, cette portion du corps est réduite presque à rien, et constitue l'espèce de tablier mobile qu'on aperçoit à la face inférieure du corps sous les pattes.

§ 1209. Le système nerveux se compose d'une double série de ganglions situés sur la face ventrale du corps, près de la ligne médiane. En général leur nombre correspond à celui des segmens distincts dont le corps se compose, et toujours ceux de la première paire sont logés dans la tête, au-devant de l'œsophage, où ils constituent une espèce de cerveau (*c*); mais la disposition des ganglions du thorax et de l'abdomen varie beaucoup. Tantôt ils sont également espacés entre eux, et forment avec leurs cordons de communication une chaîne étendue d'un bout du corps à l'autre; tantôt ils sont plus ou moins rap-

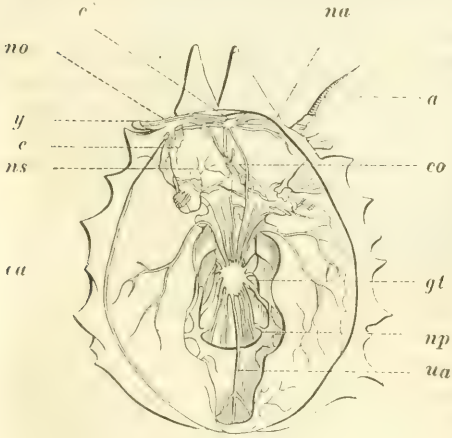


Fig. 680 (1).

(1) Système nerveux d'un crabe (le maja) : — *ca* Carapace ouverte; — *a* antennes extérieures; — *y* yeux; — *e* estomac; — *c* cerveau; — *no* nerfs optiques; — *na* nerfs des antennes; — *co* collier œsophagien; — *ns* nerfs stomato-gastriques; — *gt* masse ganglionnaire thoracique; — *np* nerfs des pattes; — *na* nerf abdominal.

prochés entre eux, et quelquefois ils sont tous réunis en une seule masse, située vers le milieu du thorax. Il est à noter que, dans cette classe de même que chez les mollusques, cette centralisation du système nerveux devient de plus en plus complète à mesure que l'animal acquiert une organisation plus élevée. Du reste, ils n'ont tous que des facultés très bornées, et aucun d'entre eux ne présente beaucoup d'intérêt.

Les yeux sont conformés à-peu-près de même que chez les insectes. Quelquefois ils sont simples ; mais en général ils sont composés, et, chez tous les crustacés les plus parfaits, ces organes sont portés sur des pédoncules mobiles, disposition qui ne se voit dans aucune des autres divisions de l'embranchement des animaux articulés. Chez un grand nombre de crustacés, il existe aussi un appareil de l'ouïe, qui est situé à la base des antennes externes et qui se compose d'une petite membrane semblable à un tympan, au-dessus de laquelle se trouve une espèce de vestibule rempli de liquide et renfermant la terminaison d'un nerf particulier. On ne sait rien de positif touchant l'odorat et le goût chez ces animaux.

§ 1210. La plupart des crustacés vivent de substances animales ; mais ils présentent de grandes différences dans leur régime : les uns ne se nourrissent que de matières liquides ; les autres se repaissent d'alimens solides, et on remarque dans la conformation de leur bouche des différences correspondantes Chez les crustacés masticateurs, il existe au-devant de cette ouverture une lèvre courte et transversale, suivie d'une paire de mandibules, d'une lèvre inférieure, d'une ou deux paires de mâchoires proprement dites, et en général d'une ou de trois paires de mâchoires auxiliaires ou pattes-mâchoires, qui servent principalement à la préhension des alimens (voy. *fig.* 681). Chez les crustacés suceurs, au contraire, la bouche se prolonge en une espèce de bec ou de trompe, semblable à ce que nous avons déjà vu chez les insectes, dont les mœurs sont analo-

Fig. 681. (1).

(1) Portion antérieure de la face inférieure du corps d'un crabe (le maja :) — *ai* Antennes internes ; — *a* antennes externes ; — *y* yeux ; — *o* organe auditif ; — *m* pattes-mâchoires ; — *b* bouche ; — *p* base des pattes antérieures ; — *r* ouverture afférente de la cavité respiratoire ; — *s* sternum.

gues. Dans l'intérieur de ce tube se trouvent des appendices grêles et pointus, qui font l'office de petites lancettes, et, de chaque côté, on voit d'ordinaire des organes analogues aux mâchoires auxiliaires des crustacés broyeurs, mais qui sont conformés pour servir à fixer l'animal sur sa proie.

§ 1211. Le canal digestif s'étend de la tête à l'extrémité postérieure de l'abdomen, et se compose d'un œsophage très court, d'un estomac grand (*fig.* 682, *c*) et en général armé intérieurement de dents puissantes, d'un intestin grêle et d'un rectum. Chez quelques crustacés, la bile est sécrétée par des vaisseaux biliaires assez semblables à ceux des insectes; mais, en général, il existe un foie très volumineux (*fig.* 682), dessiné en

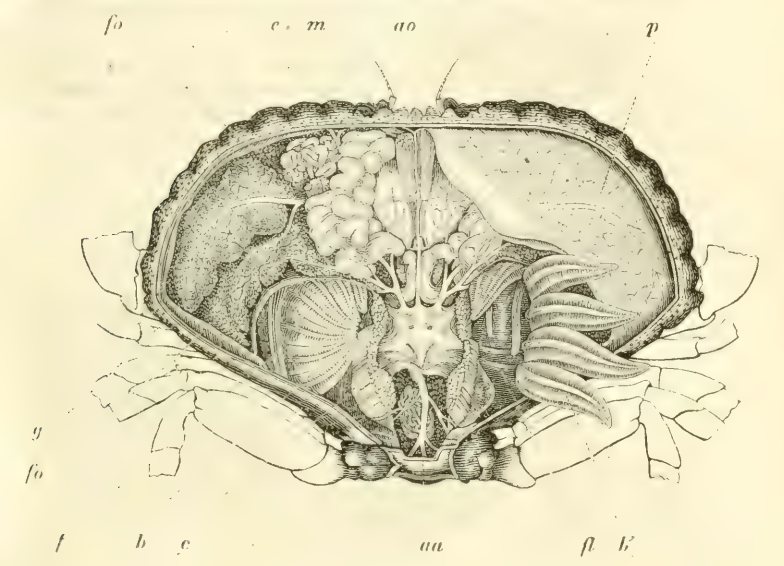


Fig. 682. (1)

plusieurs lobes et composé d'une multitude de petits tubes terminés en cul-de-sac et groupés autour d'un canal excréteur

(1) Anatomie du crabe tourteau : — *p* Portion de la membrane cutanée qui tapisse la carapace ; — *c* cœur ; — *ao*, artère ophthalmique ; — *aa* artère abdominale ; — *b* branchies dans leur position naturelle ; — *b'* branchies renversées en dehors, pour montrer leurs vaisseaux efférens ; — *fl* voûte des flancs ; — *f* appendice flabelliforme (ou *fouet*) des pattes-mâchoires ; — *e* estomac ; — *m* muscles de l'estomac ; — *fo* foie ; — *g* appareil de la reproduction.

ramifié, dont l'extrémité débouche de chaque côté dans l'intestin, près du pylore.

On ne sait rien sur la manière dont le chyle passe de l'intestin dans l'appareil circulatoire. Le sang est incolore ou légèrement teint en bleu ou en lilas, et se coagule facilement. Ce liquide est mis en mouvement par un cœur situé sur la ligne médiane du dos (*fig.* 682, *c*) et composé d'une seule cavité. Sa forme varie, comme nous le verrons par la suite. Ses contractions chassent le sang dans les artères, qui le distribuent à toutes les parties du corps. Les veines sont très incomplètes et sont formées principalement par les lacunes que les divers organes laissent entre eux et que tapisse une couche mince de tissu cellulaire : elles aboutissent à de vastes sinus, situés près de la base des pattes (*s*, *fig.* 683, et *fig.* 684) et de ces cavités le sang se rend aux organes respiratoires, puis revient au cœur par des canaux bien distincts, nommés branchio-cardiaques (*vb*, *fig.* 684).

Fig. 683. (1).

Les crustacés sont presque tous des animaux essentiellement aquatiques : aussi leur respiration se fait-elle presque toujours à l'aide de branchies, et, lorsque ces organes manquent, c'est la peau de certaines parties du corps (le plus souvent des pattes) qui en tient lieu. Il existe un très petit nombre de ces animaux qui vivent à l'air ; mais ils font exception à ce que nous avons dit relativement aux différences de structure de

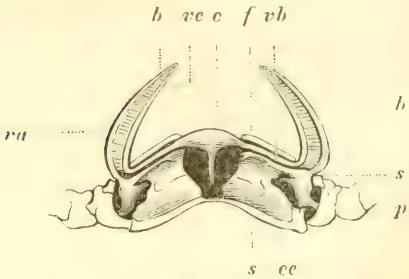


Fig. 684. (2).

(1) Thorax d'un crabe (le maja) ouvert et vu de côté : — *p* Base des pattes ; — *f* voûte des flancs ; — *b* branchies ; — *s*, *s* sinus veineux ; — *c* cellules des flancs dans lesquelles ces sinus sont logés

(2) Coupe verticale du thorax d'un crustacé montrant la marche suivie par le sang : — *c* Cœur ; — *s* sinus veineux ; — *b* branchies ; — *va* vaisseaux qui porte le sang veineux aux branchies ; — *ve* vaisseau qui reçoit le sang après son passage à travers le réseau capillaire des branchies ; — *vb* vaisseaux bran-

l'appareil respiratoire chez les animaux aquatiques et terrestres, car au lieu d'être pourvus de poumons ou de trachées, ils respirent par des branchies, comme les premiers, seulement ces organes sont disposés de manière à se maintenir dans un état d'humidité nécessaire à l'exercice de leurs fonctions. Du reste, la disposition des branchies varie beaucoup dans les divers crustacés : tantôt ce sont des portions membraneuses des membres abdominaux ou thoraciques qui les constituent ; tantôt ce sont des organes d'une structure beaucoup plus compliquée, formés d'une multitude de lamelles ou de petits cylindres (*b*, *fig.* 682, etc.).

Les crustacés sont tous ovipares; les femelles se distinguent en général des mâles, par la forme plus élargie de leur abdomen, et, après avoir pondu leurs œufs, elles les portent pendant un certain temps suspendus sous cette partie du corps ou même renfermés dans une espèce de poche formée par des appendices appartenant aux pattes; quelquefois les petits naissent dans cette poche et y restent jusqu'à ce qu'ils aient subi leur première mue. En général, les jeunes n'éprouvent pas de véritables métamorphoses; quelquefois cependant ils acquièrent par les progrès de l'âge, un plus grand nombre de pattes, et il en est qui changent même complètement de forme pendant les premiers temps de la vie.

La classe des crustacés se divise en trois groupes naturels d'après la conformation de la bouche, savoir : Classification.

1° Les CRUSTACÉS MASTICATEURS dont la bouche est munie de mâchoires et de mandibules propres à la mastication ;

2° Les CRUSTACÉS SUCEURS dont la bouche est composée d'un bec tubulaire armé de suçoirs.

3° Les CRUSTACÉS XYPHOSURES dont la bouche ne présente pas d'appendices qui lui appartiennent en propre, mais qui est entourée de pattes dont la base fait office de mâchoires.

DIVISION DES CRUSTACÉS MASTICATEURS.

§ 1212. Cette division de la classe des crustacés comprend le plus grand nombre de ces animaux, et se compose de tous ceux dont l'organisation est la plus compliquée et la plus parfaite. Ces crustacés ne vivent presque jamais en parasites comme le font

chio-cardiaques; — *f* voûte des flancs ; — *st* sternum : — *ce* cellules des flancs ; — *a* base des pattes.

tous les suceurs, et se nourrissent habituellement d'alimens solides. Ils varient beaucoup par leur forme extérieure et par la structure de leur appareil respiratoire; on les a divisés en neuf ordres d'après les caractères suivans :

- CRUSTACÉS MASTICATEURS,
  - ayant les yeux pédonculés et mobiles, et presque toujours des branchies proprement dites (*Podophthalmes*).
    - les branchies renfermées dans des cavités particulières, situées de chaque côté du thorax. Presque toujours cinq paires de pattes. — DÉCAPODES.
    - les branchies extérieures. Pattes en nombre variable. — STOMAPODES.
  - ayant les yeux presque toujours sessiles. Point de branchies proprement dites.
    - les branchies remplacées par certaines portions membraneuses des pattes ou des fausses pattes.
      - Pattes thoraciques, ambulatoires (*Edriophthalmes*).
        - Appendices flabelliformes des pattes thoraciques, servant à la respiration.
          - Abdomen très développé. — AMPHIPODES.
          - Abdomen rudimentaire. — LÆMODIPODES.
        - Appendices flabelliformes des fausses pattes abdominales, servant à la respiration. — ISOPODES.
      - Pattes thoraciques lamelleuses et natatoires. (*Branchiopodes.*)
        - Corps nu ou garni d'une carapace simple. — CLADOCERES.
        - Corps renfermé entre deux valves. — PHYLLOPODES.
    - ni branchies proprement dites, ni organes particuliers, conformés de manière à paraître en tenir lieu. Respiration cutanée (*Entomostracés*).
      - Corps renfermé dans un bouclier composé de deux valves latérales. — COPÉPODES.
      - Corps sans carapace ni enveloppes, en forme de coquille bivalve. — OSTRAPODES.

ORDRE DES CRUSTACES DECAPODES.

§ 1213. L'ordre des décapodes comprend les crabes, les écrevisses, et tous les autres crustacés dont les branchies sont inté-

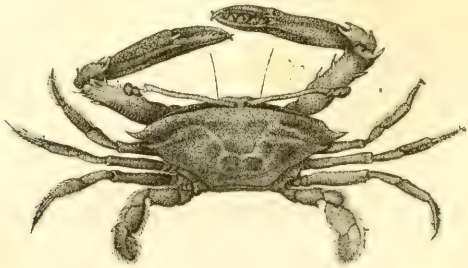


Fig. 685. PODOPHTHALME.

rieures et dont les pattes sont au nombre de cinq paires. La tête et le thorax de ces animaux sont confondus en une seule masse que recouvre une grande carapace (*fig.* 685, 694, etc.); ce bouclier dorsal s'avance en général plus ou moins loin au-devant du front, descend de chaque côté jusqu'à la base des pattes, et s'étend en arrière jusqu'à l'origine de l'abdomen. Il en résulte qu'en dessus on ne peut distinguer dans toute cette partie du corps aucune trace de division annulaire; mais en dessous, la plupart des anneaux, quoique soudés entre eux, sont encore reconnaissables et laissent dans leurs points de jonction, des lignes de suture plus ou moins distinctes. C'est au thorax que ces divisions se voient le mieux, et si l'on enlève la carapace, on trouve que dans cette portion du corps, les anneaux sont même bien plus complets qu'on ne serait porté à le croire au premier abord; car, non-seulement l'arceau inférieur ou sternal de ces segmens est très développé, et constitue une sorte de plastron plus ou moins large, mais chacun de ces segmens est en outre pourvu des pièces latérales de son arceau dorsal; ces dernières pièces sont situées au-dessus des pattes, et par leur réunion, forment de chaque côté une grande cloison ou une espèce de voûte qui remonte sous la carapace (*fl*, *fig.* 682; *f*, *fig.* 684); d'autres cloisons naissent de la face interne de cette portion latérale du squelette tégumentaire nommée *voûte des flancs*, et, se réunissant à des lames semblables qui s'élèvent du plastron sternal, constituent au-dessus de la base des pattes une double rangée de cellules destinées à loger les principaux muscles de ces organes (*cc*, *fig.* 684). Dans la portion abdominale du corps, les divers anneaux sont presque toujours mobiles les uns sur les autres, et ne consistent qu'en un anneau plus ou moins comprimé, sans lames ni cellules intérieures. Quant à la forme générale et aux proportions de ces diverses parties, elles varient dans les différens groupes dont cet ordre se compose.

C'est chez les décapodes que le système nerveux est le plus développé (*fig.* 680) et que les organes des sens sont les plus parfaits. Les yeux sont toujours portés à l'extrémité d'une paire d'appendices mobiles qui naissent du premier segment de la tête (*y*, *fig.* 680); quelquefois la longueur de leur pédoncule est très considérable (*fig.* 685) et en général ils peuvent se reployer dans les cavités qui remplissent les fonctions d'orbites, et qui sont formés par le bord antérieur de la carapace. Les antennes, qui paraissent être aussi des organes de sensation, sont toujours au nombre de quatre et ont la forme de petites tiges articulées plus ou moins longues, insérées entre les yeux et la bouche (*fig.* 679, 681, etc.); leur longueur varie beaucoup, mais presque toujours ce sont celles de la seconde paire qui sont les plus grandes. On

trouve dans l'article basilaire des antennes antérieures (ou internes), une petite cavité qui, suivant quelques naturalistes,

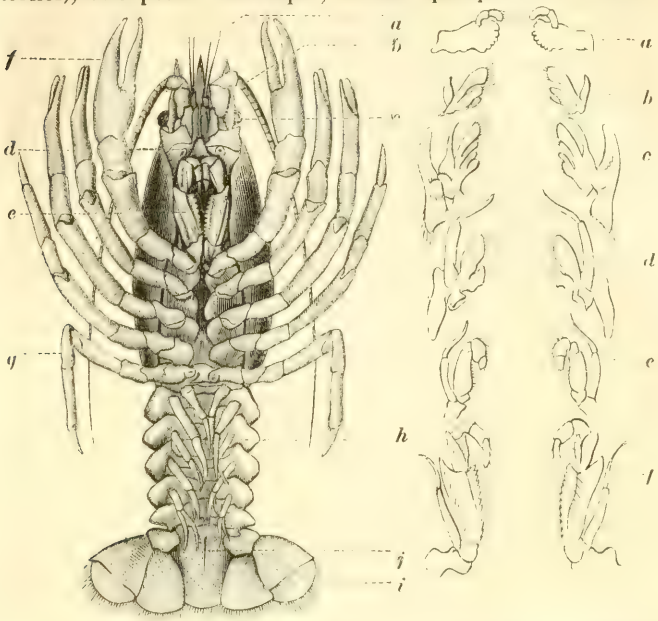


Fig. 686. ÉCREVISSE. *Fig.* 687. APPAREIL MASTICATEUR (1).

pourrait bien être un organe de l'odorat, et à la base des antennes externes (ou de la seconde paire), est situé l'appareil de l'ouïe, dont nous avons déjà fait connaître la structure (*o*, *fig.* 681).

Les organes de la locomotion sont également très développés chez ces crustacés; plusieurs courent avec une rapidité extrême

(1) *Fig.* 686. L'écrevisse vue en dessous : — *a* Antennes de la première paire; — *b* antennes de la deuxième paire; — *c* yeux, — *d* tubercule auditif; — *e* pattes mâchoires externes; — *f* pattes thoraciques de la première paire; — *g* pattes-thoraciques de la cinquième paire; — *h* fausses pattes abdominales; — *i* nageoire caudale; — *j* anus.

Fig. 687. Les six paires de membres qui composent l'appareil masticateur de l'écrevisse, isolées : — *a* Mandibules; — *b*, *c* première et deuxième paires de mâchoires; — *d*, *e*, *f* les trois paires de mâchoires auxiliaires ou pattes-mâchoires.

et d'autres nagent avec encore plus de vitesse. Leurs pattes, comme nous l'avons déjà dit, sont au nombre de cinq paires, et sont fixées aux cinq derniers anneaux du thorax, mais en général, celles des quatre dernières paires seules servent à la locomotion et celles de la première paire, terminées par une pince plus ou moins parfaite, deviennent des organes de préhension (*f*, *fig.* 686). Chez les décapodes les mieux conformés pour la nage, le corps est allongé et l'abdomen se termine par une large nageoire transversale (*i*, *fig.* 686), tandis que chez ceux qui sont conformés pour courir, l'abdomen est très court, ne présente pas de nageoire terminale, et se recourbe sous le thorax.

L'appareil de la mastication est très compliqué; la bouche est armée de deux fortes mandibules et de cinq paires de mâchoires ou de pattes-mâchoires, qui se recouvrent les unes les autres. L'estomac, situé immédiatement au-dessus de la bouche, est vaste et muni de plusieurs pièces solides semblables à des dents qui broient les alimens avant leur entrée dans le pylore; enfin le foie est très volumineux et divisé en plusieurs lobes (*fig.* 682); sa couleur est jaune, et c'est ce viscère que l'on désigne vulgairement sous le nom de *farce* chez les crabes et les écrevisses. Le cœur des décapodes est situé vers le milieu du thorax, entre les deux rangées latérales de cellules contenant

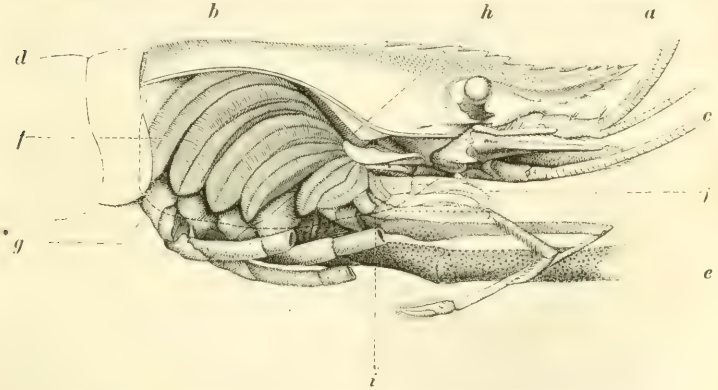


Fig. 688. APPAREIL RESPIRATOIRE D'UN PALEMON (1).

(1) *a* Rostre; — *b* carapace; — *c* base des antennes; — *d* base de l'abdomen; *e* base des pattes; — *f* branchies; — *g* ligne ponctuée indiquant le bord enfermé de la portion de la carapace qui recouvre les branchies et qui a été enlevée dans cette préparation; — *h* canal efférent de la respiration; — *i* valvule; — *j* extrémité du canal efférent.

les muscles des pattes, et au-dessus de l'intestin; sa forme est à-peu-près carrée, et il en naît six artères dont les branches portent le sang dans toutes les parties du corps (*fig.* 21). Les branchies (*fig.* 688) consistent en un nombre considérable de pyramides composées chacune d'une multitude de petits cylindres disposés comme les poils d'une brosse ou de petites lamelles empilées les unes sur les autres comme les feuillets d'un livre; ces organes sont fixés par leur extrémité au bord inférieur de la voûte des flancs, et sont renfermés dans deux grandes cavités situées sur les côtés du thorax et comprises entre la carapace et la voûte dont nous venons de parler, disposition qui ne se retrouve dans aucun autre animal de cette classe. La cavité respiratoire communique au dehors par deux ouvertures; l'une, servant à l'entrée de l'eau, est presque toujours située entre la base des pattes et le bord de la carapace (*r*, *fig.* 681); l'autre, destinée à la sortie de ce liquide, est placée sur les côtés de la bouche. Enfin le renouvellement de l'eau à la surface des branchies, est déterminé par les mouvemens d'une grande valvule située près de cette dernière ouverture et formée par un appendice lamelleux des mâchoires de la seconde paire.

Les crustacés décapodes forment trois groupes naturels qu'on a désignés sous les noms de *brachyures*, d'*anomoures* et de *macroures*, et qu'on peut distinguer d'après la conformation de l'abdomen et la position des ouvertures destinées au passage des œufs.

Section de décapodes brachyures.

§ 1214. La section des DÉCAPODES BRACHYURES se compose des crustacés qui sont connus vulgairement sous le nom commun de *crabes*. Ils sont conformés pour la course plutôt que pour la nage, et sont remarquables par l'état presque rudimentaire de leur abdomen qui ne constitue qu'une espèce de tablier recourbé sous le thorax. La carapace est très large et semble, au premier abord, recouvrir tout leur corps, car l'abdomen ne se voit que lorsqu'on renverse l'animal sur le dos. Le plastron sternal est

Fig. 689. THELPHUSE.

également très large, et c'est dans ce bouclier inférieur, près de l'origine des pattes de la troisième paire, que sont percées les deux ouvertures destinées au passage des œufs. Les antennes sont courtes; les pattes-mâchoires extérieures recouvrent tout l'appareil buccal comme des opercules (*m*, *fig.* 681); les pattes de la première paire se terminent par une espèce de main armée d'une pince dont le doigt inférieur est immobile; les pattes des quatre paires suivantes sont terminées par un tarse styliforme ou lamelleux, et l'abdomen ne porte que des appendices rudimentaires fixés sur deux ou quatre des segmens qui suivent le premier : l'avant-dernier anneau en est toujours dépourvu, et il n'existe jamais de nageoire à l'extrémité postérieure du corps.

Il est aussi à noter que dans cette grande division de l'ordre des décapodes, tous les ganglions nerveux du thorax sont réunis en une seule masse, et qu'il n'existe pas de ganglions dans l'abdomen, de sorte que le système nerveux ne présente que deux centres médullaires, l'un placé dans la tête au-devant de l'œsophage, l'autre dans le thorax en arrière de l'estomac et au-dessous de l'intestin (*fig.* 680). Enfin les branchies sont toujours lamelleuses, et leur nombre est presque toujours de neuf paires de chaque côté du corps, mais celles des deux premières paires sont toujours rudimentaires.

Les brachyures forment quatre familles naturelles, qui se composent chacune de plusieurs tribus subdivisées à leur tour en un grand nombre de genres.

§ 1215. L'une de ces familles a reçu le nom d'OXYRHYNQUES à cause de la forme plus ou moins triangulaire de la carapace, dont l'extrémité antérieure se prolonge presque toujours de manière à former une espèce de bec (ou *rostre*) très aigu. Plusieurs des crabes appartenant à ce groupe sont remarquables par la longueur de leurs pattes et sont appelés par les pêcheurs *araignées de mer* : tels sont les INACHUS, les MAIA (*fig.* 677), etc. Famille des oxyrhynques. Maia.

§ 1216. La seconde famille, celle des CYCLOMÉTOPES, se reconnaît à la forme arquée de la partie antérieure de la carapace et à quelques autres caractères qu'il serait trop long d'énumérer ici. On y range la plupart des crabes les plus connus de nos côtes; ceux dont le dernier article des pattes postérieures est styliforme vivent près des bords de la mer, et marchent plus qu'ils ne nagent, tandis que ceux dont les pattes postérieures se terminent par un article lamelleux et cilié sur les bords, sont nageurs et habitent souvent la haute mer. Famille des cyclométopes.

C'est à la première de ces subdivisions de la famille des cyclo- Tourteau.

métopes qu'appartient le *tourteau* (*fig.* 690) ou *crabe poupart* (*cancer pagurus*) qui se trouve en grand nombre sur nos côtes et qui se fait remarquer par sa grande taille et le goût délicat de sa chair. Il est de forme ovalaire, et de couleur brun-rouge en dessus : on en prend souvent dont la carapace a près de 32 centimètres de large.

Fig. 690. CRABE-TOURTEAU.

Le crabe commun de nos côtes, que les naturalistes désignent sous le nom de *carcin mé-*

Carcins.

nade, se reconnait à sa carapace ordinairement verdâtre et armée de chaque côté de cinq dents situées en dehors des orbites, et à ses pattes postérieures dont le dernier article est un peu élargi sans avoir cependant la forme d'une rame natatoire. Ce crustacé se tient ordinairement sur la plage et court avec une grande vitesse ; il peut vivre long-temps à l'air pourvu qu'il y trouve assez d'humidité pour empêcher le desséchement de ses branchies, et il a l'habitude lorsque la mer se retire, de s'enfoncer dans le sable. On en mange un grand nombre ; mais il est moins estimé que le tourteau et n'a guère plus de 8 centimètres de large.

Portune.

Il existe aussi près de nos côtes plusieurs petites espèces de crabes nageurs, qui, pour la plupart, appartiennent au genre PORTUNE. Un des crustacés voisins de ces derniers est remarquable par la longueur excessive des pédoncules oculaires, caractère qui lui a valu le nom générique de PODOPHTHALME (*fig.* 685).

Famille des catométopes.

§ 1217. Dans la FAMILLE DES CATOMÉTOPES, la carapace est en général à-peu-près carrée ou ovalaire, le front rabattu et le bord postérieur du plastron sternal, beaucoup plus large que l'abdomen. Plusieurs des crustacés qu'on y range, sont remarquables par leurs mœurs ; tels sont les *ocypodes*, les *thelphuses* et les *gécarcins*.

Thelphuses.

§ 1218. On donne le nom de THELPHUSES (*fig.* 689) à des crustacés qui ressemblent beaucoup aux crabes proprement dits, mais qui, au lieu d'habiter la mer, vivent au loin dans l'intérieur des terres, au bord des ruisseaux ou dans les bois humides

où ils se cachent sous les pierres. Un de ces animaux est répandu en Italie, dans la Grèce et en Égypte.

§ 1219. Les GÉCARCINIENS ont la carapace plus ovalaire que les précédens, et s'en distinguent surtout par la forme particulière de leurs pattes-mâchoires externes. On en trouve en Asie, et en Amérique, mais c'est principalement dans quelques parties de ce dernier continent qu'ils abondent; aux Antilles on les connaît sous les noms de *tourlouroux*, *de crabes de terre*, etc. Au lieu de vivre dans l'eau comme les crustacés ordinaires, ils sont terrestres, et, quoiqu'ils soient pourvus de branchies, quelques-uns d'entre eux s'asphyxient promptement par la submersion; leur respiration est en effet trop active pour que la petite quantité d'oxygène dissoute dans l'eau, puisse suffire à leurs besoins, tandis que dans l'air ils trouvent ce gaz en abondance, et une disposition analogue à celle que nous avons déjà rencontrée chez quelques poissons, leur permet de rester hors de l'eau sans que leurs branchies se dessèchent au point de devenir impropres à remplir leurs fonctions; tantôt il existe au fond de la cavité respiratoire, une espèce d'auge destinée à servir de réservoir pour l'eau nécessaire au maintien de l'humidité autour des branchies; d'autres fois on trouve à la voûte de cette cavité une membrane spongieuse qui paraît servir aux mêmes usages. La plupart de ces crabes de terre se tiennent d'ordinaire dans les bois humides, et s'y cachent dans des trous qu'ils creusent dans le sol; mais les localités qu'ils préfèrent varient suivant les espèces: les unes vivent dans les terrains bas et marécageux qui avoisinent la mer, d'autres sur les collines boisées loin du littoral, et à certaines époques, ces dernières quittent leur demeure habituelle pour gagner la mer. On rapporte qu'alors ces crustacés se réunissent en troupes nombreuses et font ainsi des voyages très longs sans se laisser arrêter par aucun obstacle, et en dévastant tout sur leur passage. Ils se nourrissent principalement de substances végétales et sont nocturnes ou crépusculaires, ils courent avec une grande rapidité, et c'est surtout lors des pluies qu'ils quittent leurs terriers. On en a formé plusieurs genres sous les noms de GÉCARCIN, UCA, etc.

Gécarciniens.

Fig. 691. GÉCARCIN.

Ocypodes. § 1220. Les OCYPODES ont la carapace carrée et très élevée, et sont remarquables par la grandeur de leurs pédoncules oculaires et par la rapidité avec laquelle ils courent sur le sable des bords de la mer. On en trouve plusieurs espèces en Egypte, en Asie et en Amérique.

Gélasimes. Les GÉLASIMES sont très voisins des ocypodes, mais ils méritent d'être cités à cause de la conformation singulière de leurs pattes; chez le mâle l'espèce de main qui termine l'une de celles de la première paire, acquiert des dimensions énormes; elle est quelquefois beaucoup plus grande que tout le reste du corps, et l'animal paraît s'en servir pour fermer l'entrée du terrier dans lequel il vit. La plupart de ces crustacés habitent l'Amérique et les îles de l'Océan Indien.

Grapses. C'est aussi à cette famille qu'appartiennent les GRAPSES, qui ont la carapace quadrilatère et en général très déprimée, et qui vivent au milieu des rochers des bords de la mer. Une espèce de ce genre est assez commune sur nos côtes. On donne le nom de NAUTILOGRAPSES à de petits crustacés qui ressemblent beaucoup aux grapses, et qui se rencontrent fréquemment en haute mer, flottant sur de grandes plantes marines. il est probable que le crabe aperçu par Christophe Colomb, quelques jours avant la découverte du Nouveau-Monde, et considéré par ce célèbre navigateur comme un signe du voisinage des terres, était un de ces crustacés

Enfin, on classe encore dans cette famille les PINNOTHÈRES, petits crustacés, presque sphériques et assez mous, qui se logent dans l'intérieur de la coquille des moules et de quelques autres mollusques bivalves.

Famille des oxystomes. § 1221. La cinquième et dernière famille de la section des brachyures est celle des OXYSTOMES caractérisés par la forme triangulaire de la bouche et par quelques autres particularités de structure. Chez plusieurs de ces crustacés, dont on a formé la tribu des LEUCOSIENS, il n'existe pas comme d'ordinaire au-devant de la base des pattes antérieures une ouverture servant à l'entrée de l'eau nécessaire à la respiration, et ce liquide n'arrive dans la cavité branchiale que par un canal qui s'ouvre au devant de la bouche. D'autres oxystomes sont remarquables par la forme de leurs pattes antérieures qui s'élèvent en crêtes, et s'appliquent contre la bouche: tels sont les CALAPPES dont la carapace se prolonge de chaque côté au-dessus des pattes comme une espèce de bouclier, et les MATUTES, dont les pattes

Leucosiens. Calappes. Matutes.

sont terminées par un article aplati en forme de rame natatoire.

§ 1222. Les décapodes de la SECTION DES ANOMOURES présentent dans leur organisation des différences assez grandes ; leur abdomen n'est pas un organe puissant de natation comme cela a lieu chez les macroures, mais n'est pas non plus en général réduit à un état aussi rudimentaire que chez les brachyures; et presque toujours il existe une paire d'appendices fixés à son avant-dernier anneau ; chez la femelle il n'existe pas d'ouverture sur le plastron sternal, mais on remarque un petit trou à l'article basilaire des pattes de la troisième paire; enfin les branchies sont presque toujours beaucoup plus nombreuses que dans la section précédente, et disposées par faisceaux sur plusieurs rangées. Section des anomoures.

Fig. 692. HIPPE.

Cette division comprend les DROMIES qui se reconnaissent à leur forme globuleuse et à leurs quatre pattes postérieures reployées sur le dos; les HOMOLES dont une espèce qui habite la Méditerranée, mesure un mètre lorsque ses pattes sont étendues; les HIPPES et les RÉMIPÈDES qui ont les pattes très courtes et conformées pour fouir dans le sable; les PORCELLANES, etc. ; mais les seuls anomoures sur l'histoire desquels nous nous arrêterons un instant, sont les PAGURES, animaux singuliers dont l'abdomen, gros et contourné sur lui-même, est tout-à-fait membraneux, tandis que les tégumens du reste de leur corps sont crustacés comme d'ordinaire, ce mode de conformation rend leur abdomen d'une délicatesse extrême, et pour le protéger, ces animaux se logent dans des coquilles de diverses mollusques gastéropodes ; ils s'y cramponnent à l'aide de leurs pattes postérieures qui sont courtes, et traînent partout avec eux cette demeure dans laquelle ils peuvent à volonté se retirer en entier. On en trouve plusieurs espèces sur nos côtes, et on les désigne généralement sous les noms de *Bernards-l'hermite*, de *soldats*, etc. Les BIRGUS sont de grands crustacés de la mer des Indes, qui, sans avoir l'abdomen entièrement membraneux, comme les pagures, en diffèrent très peu, et paraissent pouvoir

Dromies. Homoles. Hippes. Porcellanes. Pagures. Birgus.

vivre très long-temps hors de l'eau à la manière des crabes de terre.

Section des macroures.

§ 1223. Les DÉCAPODES MACROURES se reconnaissent au premier abord par le grand développement de leur abdomen, qui se termine toujours par une grande nageoire (*n*, *fig.* 693) composée de cinq lames disposées en éventail. Ce sont des crus-

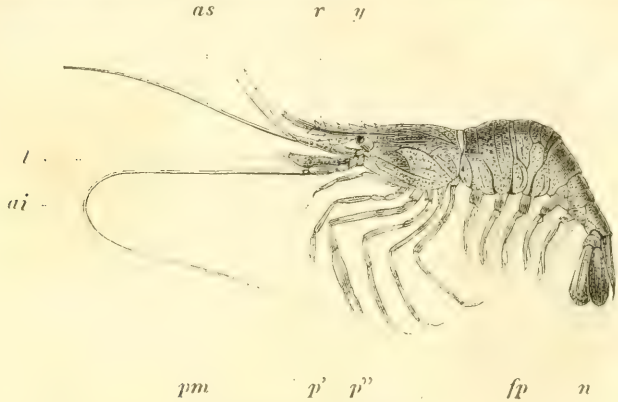


Fig. 693. PALEMON (1).

tacés essentiellement nageurs, qui ne viennent pas à terre et qui ne marchent que peu au fond de l'eau ; ils nagent presque toujours, et en frappant l'eau avec leur puissante queue, ils se lancent en arrière avec une vitesse extrême. Leur corps est allongé et presque toujours comprimé latéralement ; ils ont des antennes très longues et le dessous de leur abdomen est garni de fausses pattes natatoires (*fp*).

Cette section de l'ordre des décapodes se compose de quatre familles : les *macroures cuirassés*, les *thalassiniens*, les *astaciens* et les *salicoques*.

Famille des macroures cuirassés.

Les MACROURES CUIRASSÉS sont remarquables par l'épaisseur et la dureté de leur squelette tégumentaire et par la largeur de leur plastron sternal. On range dans cette famille les *langoustes*, les *scyllares*, les *galathées*, etc.

(1) *as* Antennes de la première paire ; — *ai* antennes de la seconde paire ou antennes inférieures ; — *l* appendice lamelleux qui en recouvre la base ; — *r* rostre ; — *y* yeux ; — *pm* patte mâchoire externe ; — *p'* patte thoracique de la première paire ; — *p''* patte thoracique de la seconde paire ; — *fp* fausses pattes natatoires de l'abdomen ; — *n* nageoire caudale.

Les LANGOUSTES (*fig.* 694) sont des crustacés de grande taille dont les antennes sont cylindriques et très longues, dont toutes les pattes sont monodactyles, dont le front est armé de deux grosses cornes recourbées, et dont la carapace est en général hérissée d'une multitude d'épines. La chair de ces animaux est très estimée; ils fréquentent pour la plupart les côtes rocailleuses; et il s'en trouve dans nos mers une espèce qui est très commune. Langoustes.

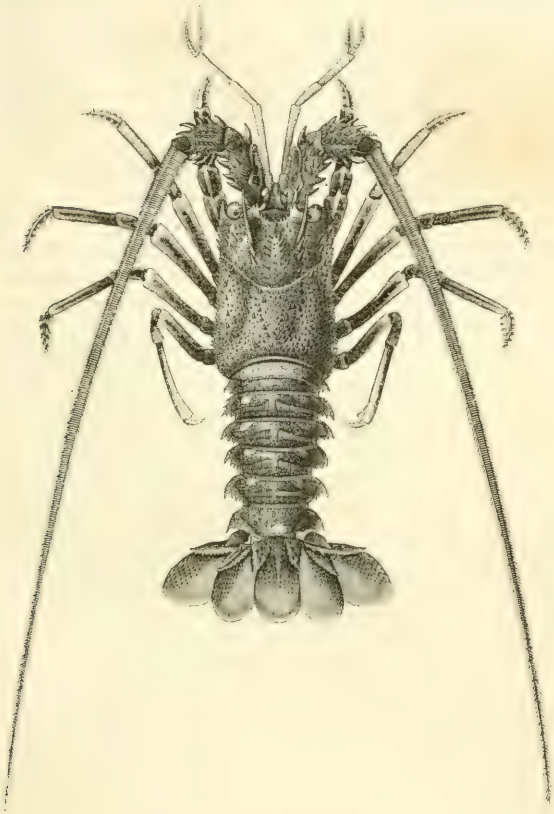


Fig. 694. LANGOUSTE.

§ 1224. Les SCYLLARES et quelques macroures qui s'en rapprochent extrêmement, ont, comme les langoustes, toutes les Scyllares.

pattes monodactyles, disposition qui est assez rare dans cette section, mais ils sont caractérisés par la forme singulière des antennes externes qui sont très larges et lamelleuses. La Méditerranée en possède deux espèces. Enfin les GALATHÉES dont on trouve aussi plusieurs espèces sur nos côtes, ont les pattes de la première paire terminées par une grande main didactyle, et les pattes de la cinquième paire, grêles, impropres à la locomotion, et reployées au-dessus des autres.

Galathées.

Famille des thalassiniens.

§ 1225. Dans la FAMILLE DES THALASSINIENS, les tégumens sont peu consistans, le sternum est linéaire, et il n'existe pas comme dans les familles suivantes, une écaille mobile au-dessus de la base des antennes externes. La plupart des crustacés de cette division vivent enfoncés dans le sable, à quelque distance du rivage; on en trouve sur nos côtes deux genres, les AXIES et les CALLIANASSES.

Famille des astaciens.

§ 1226. Dans la FAMILLE DES ASTACIENS, le sternum est également linéaire, de façon que les pattes se touchent presque par leur base (*fig.* 686); mais il existe au-dessus de la base des antennes externes un appendice lamelleux et mobile. Il est aussi à noter que les branchies sont conformées en manière de brosses. Ce petit groupe ne présente d'intéressant que le genre des ÉCREVISSES (*astacus*) composé de plusieurs macroures, dont les uns vivent dans les fleuves ou les ruisseaux, les autres dans la mer; leur squelette tégumentaire est très solide et leur carapace se termine antérieurement par une espèce de corne médiane, nommée rostre; leurs pattes antérieures sont très grosses, et armées de pinces didactyles extrêmement fortes; celles des deux paires suivantes, quoique grêles, sont également didactyles, tandis que celles de la quatrième et de la cinquième paire sont monodactyles. La chair de ces crustacés est très estimée, et on en fait une pêche active.

Écrevisses.

L'*écrevisse commune* ou *écrevisse fluviatile*, de couleur brun-verdâtre, à rostre armé d'une petite dent de chaque côté et à pinces chagrinées, habite les eaux douces de l'Europe et du nord de l'Asie; elle se tient ordinairement dans des trous ou sous des pierres. Chaque année vers la fin du printemps, elle change d'enveloppe; sa croissance paraît durer pendant toute sa vie, qui dépasse vingt ans; sa taille est cependant toujours médiocre. Elle est très vorace et se nourrit de mollusques, de petits poissons, etc.

Homards.

Le *homard* ou *écrevisse de mer*, est beaucoup plus grand et a le rostre armé de chaque côté de trois petites dents; ses pinces

sont inégales et très grosses. Il habite le voisinage des côtes et se tient au milieu des rochers ; on en trouve beaucoup sur les côtes de la Bretagne.

§ 1227. La FAMILLE DES SALICOQUES comprend un grand nombre de macroures, qui, pour la plupart, sont de petite taille et se font reconnaître par la grande lame qui recouvre toute la base de leurs antennes inférieures (*fig.* 693 *l*) ; leurs branchies sont lamelleuses et leur corps en général comprimé. Nous citerons parmi ces crustacés, les *pénées*, les *palémons* et les *crangons*, qui sont tous comestibles. Famille des salicoques.

Les PÉNÉES ont, comme les écrevisses, les pattes des trois premières paires didactyles : mais ces organes sont grêles, et les antérieures sont encore plus courtes que les suivantes ; il est aussi à noter que leurs tégumens sont peu solides, et que leurs antennes internes sont très courtes. Une espèce de ce genre appelée vulgairement *caramote*, est très commune dans la Méditerranée ; sa longueur est d'environ 25 centimètres, et sa chair est très délicate. Pénées.

Les PALÉMONS, qui sont connus sur nos côtes sous les noms de *crevettes*, *chevrettes*, *salicoques* et *bouquets*, sont également recherchés pour l'usage de la table ; on les reconnaît au long rostre denté en scie, dont leur front est armé (*fig.* 693), à la conformation de leurs pattes dont les deux premières paires sont grêles et didactyles, et à leurs antennes internes terminées par trois filamens. On les trouve en assez grande abondance sur nos côtes, à peu de distance du rivage, mais toutes les espèces de nos mers sont d'assez petite taille. Palémons.

Enfin les CRANGONS, qui ressemblent aux précédens par la forme générale, sont plus aplatis, manquent de rostre et ont les pattes antérieures terminées par un seul doigt qui se reploie en manière de griffe contre la main. Leur chair est un peu moins estimée que celle des palémons et leurs tégumens, de couleur grisâtre, ne deviennent pas rouges par la cuisson comme cela a lieu chez la plupart des crustacés. Ils sont très communs sur nos côtes. Crangons.

ORDRE DES CRUSTACÉS STOMAPODES.

§ 1228. Cette division comprend les crustacés dont les yeux sont portés sur des pédoncules mobiles, dont le thorax est re- Organisation.

couvert en totalité ou en partie par une carapace, et dont les pattes sont cylindriques comme chez les décapodes, mais dont les branchies ne sont pas renfermées dans une cavité située de chaque côté du thorax au-dessous de la carapace; en général ces derniers organes ont la forme de houppes et sont fixés aux fausses pattes de l'abdomen, mais quelquefois on les trouve ap-

Fig. 695. SQUILLE (1).

pendus aux pattes thoraciques, et d'autres fois ils sont rudimentaires ou manquent même complètement; dans ce dernier cas, les tégumens sont simplement membraneux, et la respiration paraît se faire par la surface générale du corps.

Quelques-uns de ces animaux ressemblent extrêmement aux décapodes macroures, les THYSANOPODES par exemple; mais la plupart ont des formes plus ou moins bizarres. Ainsi, chez les
Squilles. SQUILLES qui se trouvent dans la Méditerranée et dans plusieurs autres mers, la carapace est petite et ne recouvre que la moitié antérieure du thorax, dont la partie postérieure est composée d'anneaux semblables à ceux de l'abdomen; les membres qui, par leur position, correspondent aux pattes-mâchoires externes des décapodes, sont extrêmement longs, et se terminent par une grande griffe dentée et préhensile; les trois paires de membres suivans sont au contraire appliqués contre la bouche et les pattes fixées aux trois derniers anneaux du thorax, sont grêles et natatoires; enfin l'abdomen se termine par une large nageoire, et porte au-dessous une double série de fausses pattes lamelleu-
Phyllosomes. ses auxquelles sont fixées les branchies. Les PHYLLOSOMES, qui appartiennent aussi à cet ordre et qui habitent pour la plupart les mers voisines des tropiques, ont une forme encore plus singulière; leur corps est aplati comme une feuille, presque entièrement transparent et composé d'une première lame ovalaire

(1) *y* Yeux; — *a* antennes; — *p'* pattes de la première paire; — *p''* pattes des trois paires suivantes; — *p'''* pattes thoraciques des trois dernières paires; — *pa* fausses pattes abdominales; — *b* branchies; — *g* nageoire dorsale.

qui représente la tête, d'une seconde lame en partie recouverte par la précédente et donnant insertion aux pattes tho-

Fig. 696. PHYLLOSOME.

raciques, et à un abdomen souvent rudimentaire; enfin les pattes de ces animaux sont grêles, bifides et propres à la nage seulement.

ORDRE DES AMPHIPODES.

§ 1229. Les crustacés amphipodes, isopodes et læmipodes forment un groupe naturel, caractérisé par la forme générale du corps et par plusieurs autres particularités de structure. Chez ces animaux, que l'on désigne sous le nom commun d'*édriophthalmes*, les yeux ne sont jamais portés sur des pédoncules mobiles comme chez les décapodes et les stomapodes: il n'existe jamais de carapace. La tête est distincte du thorax, et cette dernière portion du corps se compose toujours d'une série d'anneaux mobiles, dont le nombre est ordinairement de sept (*fig.* 676, page 185, et *fig.* 678). Presque toujours on compte aussi sept paires de pattes, et l'appareil de la mastication ne présente outre les mandibules et les

Edriophthalmes.

Amphipodes.

Fig. 697. TALITRE (*grossi*).

deux paires de mâchoires, que d'une seule paire de pattes-mâchoires.

Chez les AMPHIPODES, la respiration s'effectue à l'aide de grandes vésicules membraneuses, fixées à la base des pattes et formées par des appendices analogues aux fouets des pattes, chez les crustacés supérieurs : ces organes pendent sous le thorax et sont baignés par l'eau ambiante, dont le renouvellement est assuré au moyen des mouvemens continuels qu'exécutent les trois premières paires de fausses pattes abdominales. L'abdomen de ces crustacés est très developpé et se compose de sept segmens, dont le dernier est rudimentaire et dont les trois précédens portent chacun une paire d'appendices, qui se réunissent en faisceaux, pour constituer une espèce de queue propre au saut, ou une sorte d'éventail servant de nageoire. Enfin tous les amphipodes sont de petite taille, et leurs pattes assez longues, sont dirigées, les unes en avant, les autres en sens contraire.

Cet ordre se compose de deux grandes familles : les *crevettines* et les *hypérines*.

Crevettines. § 1230. Les CREVETTINES sont pour la plupart de petits crustacés, dont le corps est très comprimé latéralement (*fig.* 697) et dont l'abdomen est conformé de manière à agir comme un ressort et à servir au saut. Elles nagent sur le flanc et ne sont jamais parasites, comme les hypérines. On en connaît un grand nombre, parmi lesquelles nous citerons les CREVETTES PROPREMENT DITES, dont une espèce, appelée vulgairement *puce d'eau*, est très commune dans les ruisseaux, et les TALITRES, qui abondent sur le sable des bords de la mer et sautent avec une agilité extrême.

Crevettes.

Talitres.

Hypérines. § 1231. Les HYPÉRINES ont le corps élargi et l'abdomen propre à la nage seulement ; ils vivent presque toujours en parasites sur des poissons et se distinguent des précédens par la conformation de leurs pattes-mâchoires, etc.

ORDRE DES LÆMODIPODES.

§ 1232. Les læmodipodes ressemblent aux amphipodes par la conformation de leurs organes respiratoires, mais se distinguent des autres édriophthalmes par l'état rudimentaire de leur abdomen. Les uns, tels que les CHEVROLLES dont le corps est linéaire et les pattes très grêles, mènent une vie errante ; d'au-

Chevrolles.

tres, dont le corps est très élargi et les pattes courtes, vivent fixés sur d'autres animaux; tels sont les CYAMES, qui habitent en parasites sur le corps des baleines, et qui ont reçu pour cette raison le nom vulgaire de *poux de baleine*. Cyames.

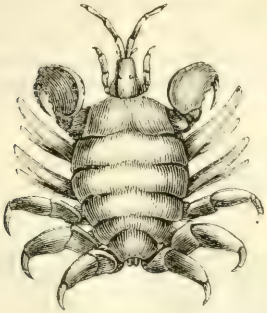


Fig. 698. CYAME.

Fig. 699. ANILOCRE.

ORDRE DES ISOPODES.

§ 1233. Les isopodes ressemblent beaucoup aux amphipodes par leur conformation générale, si ce n'est que leur corps est déprimé et élargi, et que leur abdomen ne se termine jamais par des appendices propres au saut ni par une nageoire caudale composée d'appendices des trois dernières paires, comme cela a lieu dans le premier ordre des édriophthalmes. Ainsi que nous l'avons déjà dit, les yeux sont sessiles, le thorax se compose presque toujours de sept anneaux distincts et porte sept paires de pattes ambulatoires (*fig.* 677, page 186); l'abdomen n'est jamais rudimentaire comme chez les læmipodes, et ce sont les lames terminales des fausses pattes abdominales qui remplissent les fonctions de branchies; en général, ces organes dont la forme est ovalaire et la texture membraneuse sont suspendus librement sous l'abdomen, mais quelquefois ils sont recouverts par deux appendices en forme de volets qui se reploient au-dessous. Enfin on remarque ordinairement chez la femelle de grandes lames fixées à la base des pattes thoraciques et disposées de façon à constituer sous le thorax une sorte de poche destinée à loger les œufs, et les petits pendant les premiers temps de la vie. Ceux-ci, au moment de la naissance ont souvent une forme un peu différente de celle qu'ils auront par la suite, et manquent d'une paire de pattes qui se développe lors de la première mue. Organisation.

Idotées. Cymothoés. Cloportes.

Les genres principaux de l'ordre des isopodes sont les IDOTÉES, dont le corps est étroit et allongé, et les fausses pattes branchiales recouvertes par des lames operculaires; les CYMOTHOÉS remarquables par le corps élargi et dont les habitudes sont parasites; les BOPYRES, qui vivent également en parasites (sous la carapace des palémons), et qui ont les fausses pattes abdominales garnies d'appendices branchiaux rameux à-peu-près comme chez les squilles; et les CLOPORTES (*fig.* 678), qui, au lieu d'être aquatiques comme tous les précédens, vivent à terre et sont très communs dans nos caves, sous les pierres et autres lieux sombres et humides.

Trilobites.

§ 1234. C'est aux isopodes que ressemblent davantage les animaux fossiles connus sous le nom de TRILOBITES, mais il paraît probable qu'ils en différaient par l'existence de pattes membra-

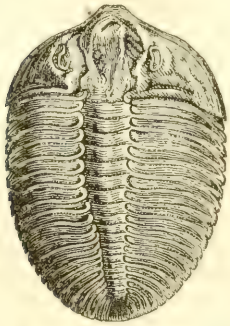


Fig. 700. ASAPHE DE BUCH.

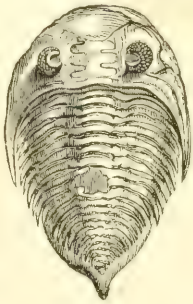


Fig. 701. ASAPHE CAUDIGÈRE.

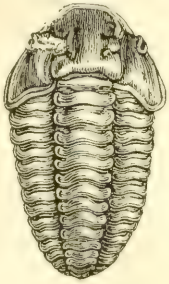


Fig. 702. CALYMÈNE DE BLUMENBACH.

neuses et simplement natatoires, analogues à celles que nous verrons chez les phyllopodes. C'est seulement dans les couches fossilifères les plus anciennes de l'écorce du globe qu'on rencontre des trilobites, et ils paraissent avoir tous cessé d'exister antérieurement à la création des mammifères. On les divise en plusieurs genres, les CALYMÈNES (*fig.* 702) et les ASAPHES (*fig.* 700, 701), les OGYGIES et les PARADOXIDES.

ORDRE DES COPÉPODES.

§ 1235. Les copépodes, qui appartiennent à la division des ENTOMOSTRACÉS, ressemblent assez aux édriophthalmes par la

forme générale de leur corps ; ils n'ont pas de carapace et leurs yeux ne sont pas pédonculés, mais en général ces organes, au lieu d'occuper les côtés de la tête, sont situés au milieu du front et confondus en une seule masse, de manière que ces petits animaux ne paraissent avoir qu'un seul œil médian.

Les CYCLOPES, qui forment le principal genre de ce groupe, sont des crustacés presque microscopiques, qui se trouvent en grand nombre dans les eaux douces aussi bien que dans la mer. Leur corps est plus ou moins pyriforme et leurs pattes natatoires, mais non membraneuses. Les femelles portent leurs œufs suspendus sous leur abdomen dans un ou deux sacs ovalaires, et les petits subissent des métamorphoses considérables, car en naissant, ils n'ont que quatre pattes, leur corps est arrondi et ils manquent de queue; mais par la suite ils acquièrent une paire de pattes de plus, et leur abdomen se développe de manière à former une longue queue. Cyclopes.

Fig. 703. CYCLOPE.

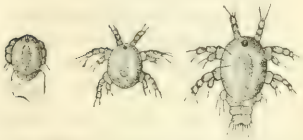


Fig. 704. LARVES DE CYCLOPES.

ORDRE DES OSTRAPODES.

§ 1236. Ces entomostracés sont également de très petite taille et sont pourvus de pattes natatoires, non membraneuses et d'un œil unique; mais ce qu'ils offrent de plus remarquable, est l'espèce de double bouclier semblable à une coquille bivalve qui recouvre tout leur corps. Les CYPRIS, qui forment le type de cette division fourmillent dans nos eaux douces, mais échappent facilement à la vue à cause de leur petitesse. Caractères. Cypris.

p

Fig. 705. (1)

(1) *o* OEil; *p* pattes.

ORDRE DES CLADOCÈRES.

§ 1237. On range dans cette section de la division des BRANCHIOPODES quelques petits crustacés qui ont également le corps renfermé dans un grand bouclier bivalve, et qui, pour la plupart n'ont aussi qu'un seul œil, mais qui sont pourvus de pattes natatoires membraneuses, paraissant remplir les fonctions de branchies. La plupart de ces animaux presque microscopiques, appartiennent au genre DAPHNIE, et habitent les eaux douces et stagnantes.

Daphnies.

ORDRE DES PHYLLOPODES.

§ 1238. Les phyllopodes, qui appartiennent, comme les précédens, à la division des brachiopodes, sont remarquables par le grand nombre de leurs pattes branchiales; les uns, tels que les BRANCHIPPES, ont le corps divisé en une longue série d'anneaux distincts, et n'ont pas de carapace; d'autres ont la tête et le thorax cachés sous un grand bouclier horizontal; les apus par exemple. Enfin il en est aussi dont tout le corps est renfermé entre deux valves et qui à raison de cette disposition, ressemblent extérieurement à de petits mollusques acéphales, les LIMNADIES (*fig.* 706) sont dans ce cas. Presque tous ces crustacés habitent les eaux douces.

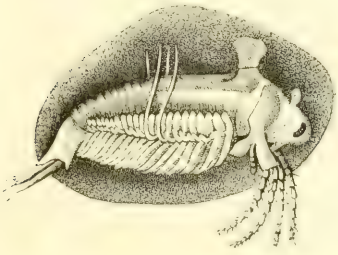


Fig. 706. LIMNADIE. (1)

DIVISION DES CRUSTACÉS SUCEURS.

Caractères.

§ 1239. Les crustacés suceurs vivent en parasites avec d'autres animaux, et ont la bouche en forme de bec ou de trompe cylindrique renfermant des appendices styliformes pro-

(1) L'une des valves de la carapace enlevée.

pres à percer les tégumens des animaux dont ils sucent les humeurs. La structure de ces animaux varie beaucoup, et la plupart éprouvent dans le jeune âge des métamorphoses considérables; quelques-uns peuvent toujours marcher ou nager, mais d'autres, après s'être fixés sur leur proie, prennent un ac-

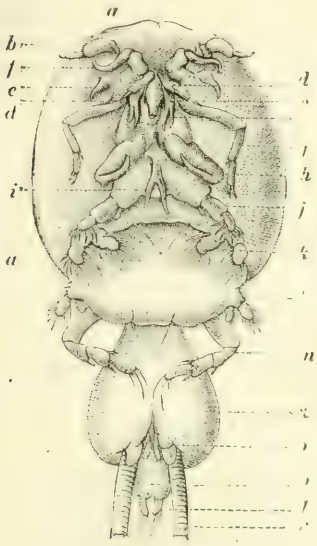


Fig. 707. CALIGE (*vu en-dessous*). (1)

Fig. 708. CALIGE.

croissement monstrueux qui les prive de la faculté de se mouvoir; leurs membres deviennent rudimentaires, tandis que leur corps grossit beaucoup et prend souvent les formes les plus bizarres. Ils vivent en général sur des poissons.

(1) *a*, *a* Carapace; — *b* antennes; — *c* suçoir formé par le labre et renfermant des mandibules; — *d*, *e* appendices rudimentaires représentant les mâchoires de la première et de la deuxième paires; — *f*, *g*, *h* pattes-mâchoires ancreuses servant à fixer l'animal sur sa proie; — *i* fourche sternale; — *j*, *k*, *l*, trois paires de pattes lamelleuses; — *m* pattes de la quatrième paire; — *n* dernier anneau du thorax; — *o* orifices des oviductes; — *p* abdomen; — *q* appendices de l'abdomen; — *r* tubes ovifères.

Dans la classification naturelle des crustacés, les suceurs doivent être répartis en trois ordres distincts, mais ces petits êtres n'offrent pas assez d'intérêt pour que nous nous y arrêtions davantage, et nous nous bornerons à ajouter que la plupart de ceux qui vivent immobiles et sont dépourvus d'organes locomoteurs, rentrent dans la famille des LERNÉES, tandis que le genre principal formé pour les suceurs pourvus de pattes natatoires est celui des CALIGES.

Fig. 709. LERNÉE.

Fig. 710. LARVE DE LERNÉE.

DIVISION DES CRUSTACÉS XYPHOSURES.

Limules.

§ 1240. Cette division ne se compose que d'un seul genre,

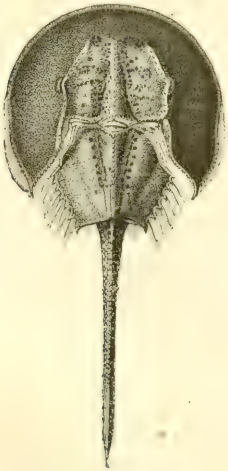


Fig. 711. LIMULE.

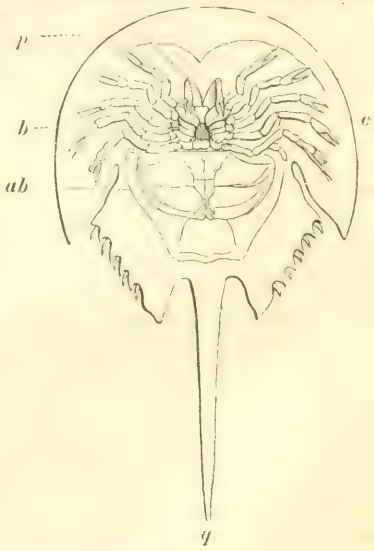


Fig. 712. (1)

(1) Limule vue en dessous : *b* la bouche; — *p* pattes dont la base fait office de

celui des LIMULES, dont la structure est des plus anomales. Ce sont de grands crustacés dont le corps est divisé en deux parties, la première recouverte par un grand bouclier demi circulaire, porte les yeux, les antennes et six paires de pieds qui entourent la bouche et qui servent en même temps à la marche et à la mastication (*fig.* 712); la seconde portion du corps recouverte par un autre bouclier presque triangulaire, porte en dessous cinq paires de pattes natatoires, dont la paire postérieure est garnie de branchies, et elle se termine par une longue queue styliforme. Ces singuliers animaux habitent l'Océan Indien et les côtes d'Amérique; on les connaît sous le nom vulgaire de *crabe des Moluques*.

CLASSE DES CIRRHIPÈDES.

§ 1241. Les cirrhipèdes ou cirrhopodes sont des animaux qui ont en même temps de grands rapports avec les mollusques et avec les crustacés, mais qui se rapprochent davantage de ces derniers, et qui appartiennent à l'embranchement des animaux articulés. Dans les premiers temps de la vie, ces petits êtres qui sont tous marins, nagent librement et ressemblent extrêmement à certains crustacés inférieurs, tels que les jeunes cyclops ou les cypris; mais bientôt après ils se fixent pour toujours sur quelque corps sous-marin, et changent complètement de forme. C'est par le dos qu'ils adhèrent ainsi, et leur corps plus ou moins pyriforme et recourbé sur lui-même est renfermé en totalité ou en majeure partie dans une espèce de coquille composée de plusieurs pièces. Ils n'ont point d'yeux, et leur bouche est garnie de mandibules et de mâchoires ayant la plus grande ressemblance avec celle de certains crustacés; la face abdominale de leur corps est occupée par deux rangées de lobes charnus, portant chacun deux longs appendices cornés, garnis de cils et composés d'un grand nombre d'articles; ces

Organisation.

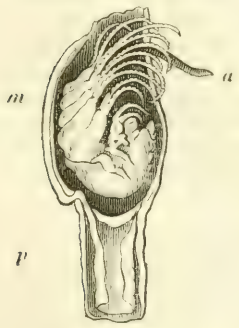


Fig. 713. ANATIFE. (1)

mâchoires; — *ab* appendices abdominaux portant les branchies; — *q* stylet caudal.

(1) Une anatife dont les tégumens ont été enlevés, d'un côté, pour montrer les parties du corps renfermées sous le manteau (*m*); — *p* le pied; — *a* les appendices tentaculiformes.

espèces de bras ou cirrhes dont le nombre est de douze paires, sont recourbées sur elles-mêmes, et l'animal les fait constamment sortir et rentrer par l'ouverture de sa gaîne. A l'extrémité de cette série d'organes se trouve une espèce de queue ayant la forme d'un long tentacule charnu, à la base de laquelle se trouve l'anus. Leur système nerveux se compose d'une double chaîne de ganglions disposés exactement comme chez les autres animaux articulés. Ils ont un cœur logé dans la partie dorsale de leur corps, et ils respirent par des branchies dont la forme varie.

Classification. Les cirrhopodes se divisent en deux familles naturelles : les ANATIFES, qui sont fixées par un long pédoncule cylindrique, et les BALANES, qui n'ont point de pédoncule semblable.

Anatifes. Les ANATIFES sont renfermées dans une espèce de manteau comprimé, ouvert d'un côté et suspendu à un tube charnu : tantôt ce manteau est presque entièrement cartilagineux, et n'est garni que de deux valves très petites (les OTIONS présentent ce mode de conformation); d'autres fois, comme chez les ANATIFES PROPREMENT DITES, il est recouvert par cinq lames testacées dont les deux principales ressemblent assez à celles d'une moule. Les branchies qui ont la forme des petites pyramides sont fixés à la base des cirrhes; enfin c'est dans le pédoncule que se trouve l'ovaire. L'*anatife commune* habite dans nos mers, et se trouve fréquemment attachée aux rochers, à la quille des navires ou à des morceaux de bois flottans. Elle a été le sujet de fables les plus absurdes; quelque ressemblance grossière de sa coquille avec un oiseau, a fait dire qu'elle donnait naissance à l'espèce d'oie qu'on nomme bernache.

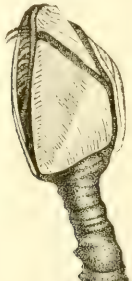


Fig. 714. ANATIFE

Balanes. Les BALANES OU GLANDS DE MER abondent sur nos rochers et sont contenus en entier dans une espèce de coquille ordinairement conique et très courte, qui est fixée par la base et qui se compose de plusieurs pans articulés entre eux; l'ouverture de ce tube est occupée par deux ou quatre valves mobiles entre lesquelles se trouve une fente destinée à livrer passage aux cirrhes. Les branchies ont la forme de lames membraneuses foliacées et frangées, et elles adhèrent à la face interne de l'espèce de manteau qui tapisse la coquille.

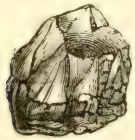


Fig 715. BALANE.

SOUS-EMBRANCHEMENT DES VERS.

§ 1242. Dans cette grande division de l'embranchement des animaux annelés, il n'existe jamais de membres articulés pour la locomotion, et toutes les parties de l'organisation se dégradent de plus en plus, jusqu'à ce qu'enfin presque tous les caractères les plus importans du type auquel ils appartiennent s'effacent et se perdent. Toujours cependant les vers se distinguent des zoophytes par la disposition symétrique de leurs organes; on ne voit dans leur structure rien de radiaire, et presque toujours leur corps se compose bien évidemment d'une série d'anneaux ou de zoonites analogues placés bout à bout. Caractères.

Le système nerveux disparaît dans les animaux les plus simples de ce groupe, mais partout où il existe, il offre le même caractère essentiel, et se compose, comme chez les articulés, de deux cordons longitudinaux disposés d'une manière parfaitement symétrique, par rapport à la ligne médiane, qui est toujours droite; tantôt il existe une longue série de petits ganglions; d'autres fois, au contraire, on n'en trouve que des vestiges, et cette dégradation porte d'abord sur le cerveau ou les ganglions sus-œsophagiens, de façon que souvent la chaîne ganglionnaire se trouve réduite aux parties analogues à la portion ventrale ou sous-intestinale de cette même chaîne chez les insectes, les crustacés, etc, et cette tendance est d'autant plus importante à noter, que dans l'embranchement des mollusques, la simplification du système nerveux s'opère en sens inverse, et c'est l'analogue lu cerveau qui persiste le plus long-temps.

Le tube digestif est ordinairement étendu d'un bout du corps à l'autre, et l'anus n'est jamais dans le voisinage immédiat de la bouche. La circulation du sang s'effectue en général au moyen d'un appareil vasculaire très développé, et la respiration est essentiellement cutanée ou branchiale.

Le corps de ces animaux est ordinairement grêle, allongé, et plus ou moins cylindrique; souvent, comme nous l'avons déjà dit, il est divisé en anneaux bien distincts, mais ces segmens ne sont marqués que par un pli de la peau, et il n'existe pas de véritable squelette tégumentaire, comme chez les animaux articulés. Les uns sont complètement dépourvus d'appendices; les autres ont le corps garni latéralement de soies ou de prolongemens cutanés dont la forme varie; et chez plusieurs, ces organes sont portés sur des tubercules charnus qui constituent des espèces de pieds dont le nombre est très considérable.

§ 1243. Les annélides sont les représentans les plus parfaits de ce type zoologique, mais nous croyons devoir y rapporter aussi la classe des helminthes, ou vers intestinaux, et celle des Classification.

rotateurs. Jusqu'en ces dernières années, on rangeait ces animaux parmi les zoophytes, mais leur affinité naturelle avec les annélides est maintenant bien démontrée, et il est facile de se convaincre qu'ils n'ont avec les radiaires aucune parenté réelle. Dans l'état actuel de la science, il est même assez difficile de fixer les limites naturelles qui doivent séparer ces trois classes de vers ; voici, du reste, les principaux caractères sur lesquels ces divisions reposent.

ANNÉLIDES : système nerveux multi-ganglionnaire et se composant de centres médullaires sus-œsophagiens et sous-intestinaux ; corps conformé pour ramper et pourvu d'organes locomoteurs spéciaux et ambulatoires, qui consistent ordinairement en un grand nombre de soies rétractiles insérées le plus souvent sur des pieds charnus.

ROTATEURS : système nerveux rudimentaire ou n'offrant que des ganglions sous-intestinaux ; corps conformé pour la nage et dépourvu d'organes locomoteurs spéciaux et ambulatoires, mais garni de quelques appendices latéraux membraneux.

HELMINTHES : système nerveux rudimentaire ou nul ; n'offrant au plus qu'une seule paire de ganglions placés dans l'œsophage ; corps dépourvu d'organes spéciaux de locomotion et d'appendices latéraux quelconques.

CLASSE DES ANNÉLIDES.

Organisation. § 1244. Le corps des annélides est toujours très allongé, mou et divisé par des plis circulaires en un grand nombre d'anneaux ; tantôt ils ont une tête distincte, d'autres fois ils en manquent, et d'ordinaire on leur voit de chaque côté du corps une longue

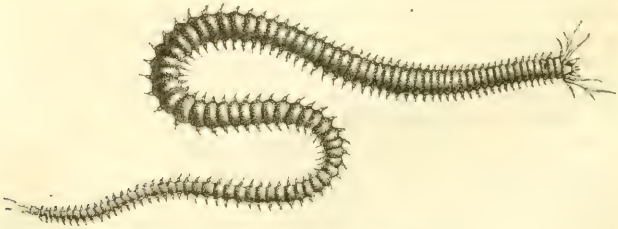


Fig. 716. NÉRÉIDE.

série de faisceaux de soies portés sur des tubercules charnus et tenant lieu de pieds. Souvent il existe deux de ces organes placés l'un au-dessus de l'autre de chaque côté des divers an-

neaux du corps (voyez *fig.* 437, page 6); d'autres fois ces deux tubercules sétifères sont réunis, et presque toujours il existe à la base de chacun un long appendice mou et cylindrique, nommé *cirrhe* (*c*, *fig.* 717); quelquefois la place des pieds est indiquée seulement par quelques poils raides, et d'autres fois il n'existe sur tout le corps aucune trace de membres. Ces soies servent aux annélides pour ramper, et leur fournissent aussi des armes pour leur défense, car en général ils sont très acérés et conformés de manière à s'implanter avec force dans les corps mous, contre lesquels ils frappent. Chez les annélides dépourvus de soies, il existe aux extrémités du corps des ventouses (*fig.* 435) qui sont également des instrumens de locomotion.

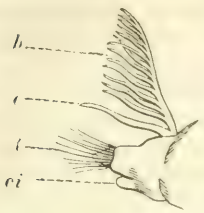


Fig. 717. (1)

Le système nerveux de ces animaux est peu développé et consiste en une chaîne simple ou double, de très petits ganglions étendus d'un bout du corps à l'autre. La plupart sont pourvus d'un certain nombre de petites taches qui paraissent être des yeux, et d'ordinaire leur tête est garnie de plusieurs filamens analogues aux cirrhes des pieds et appelés antennes et cirrhes tentaculaires (*fig.* 716), qui paraissent être des organes de tact. La bouche occupe la face inférieure de la tête, ou l'extrémité antérieure du corps lorsqu'il n'y a pas de tête distincte; elle est souvent armée d'une trompe protractile (*fig.* 718) et de mâchoires ayant la forme de crochets cornés. L'intestin est droit, tantôt simple, tantôt garni d'un nombre plus ou moins considérable de cœcums situés de chaque côté. Enfin, l'anus occupe l'extrémité postérieure du corps.

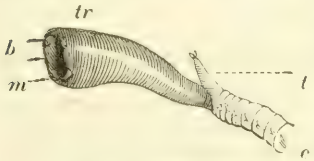


Fig. 718. (1)

Le sang est presque toujours rouge; quelquefois cependant il est à peine coloré. Ce liquide circule dans un système très compliqué de vaisseaux, dont les uns sont contractiles et tiennent lieu de cœur, et d'autres remplissent les fonctions d'artères et

(1) Patte d'un annélide du genre eunice : — *t* Tubercule sétifère; — *c* cirrhe dorsal; — *ci* cirrhe inférieure ou ventral : — *b* branchie.

(2) Tête et trompe d'un annélide du genre glycère : — *c* Portion antérieure du corps; — *t* tête; — *tr* trompe; — *b* ouverture buccale; — *m* mâchoires.

de veines. Du reste, la disposition de cet appareil circulatoire n'est pas encore parfaitement connue et paraît varier d'un annélide à un autre.

La respiration de ces animaux est quelquefois aérienne, mais en général aquatique, et, dans ce dernier cas, elle s'opère ordinairement au moyen de branchies extérieures dont la forme et la disposition varient beaucoup.

Classification. On a divisé les annélides en quatre ordres, savoir :

Les ANNÉLIDES ERRANS OU DORSIBRANCHES, dont les organes de la respiration sont fixés sur la partie moyenne du dos ou dans toute sa longueur et dont le corps, pourvu de pieds sétigères pour la locomotion, se termine par une tête presque toujours très distincte.

Les ANNÉLIDES TUBICOLES qui n'ont d'organes respiratoires qu'à l'extrémité antérieure du corps et n'ont point de tête distincte, mais sont également pourvus de pieds sétigères.

Les ANNÉLIDES TERRICOLES qui sont dépourvus de branchies saillantes de pieds, et n'ont pas de tête distincte, mais qui ont à la place des pieds, des soies raides qui en remplissent les fonctions.

Enfin les ANNÉLIDES SUCEURS qui également privés de pieds et même de soies, ont à chaque extrémité du corps une ventouse préhensile qui sert à la locomotion.

ORDRE DES ANNÉLIDES ERRANS OU DORSIBRANCHES.

Organisation. § 1245. Les annélides errans ou dorsibranches ont une organisation plus compliquée que les autres animaux de cette classe, et sont doués de facultés plus variées. Leur tête est presque toujours parfaitement distincte du tronc et pourvue d'un certain nombre d'antennes; on y remarque aussi une ou deux paires d'yeux qui se montrent sous la forme de taches noires ou diversement colorées (*fig* 719). Leur bouche est garnie d'une trompe protractile, dont la longueur est quelquefois très considérable, et à son extrémité on trouve souvent deux ou plusieurs paires de mâchoires cornées (*fig.* 718). En général il existe de chaque côté de la nuque un certain nombre de cirrhes tentaculaires, appendices analogues aux antennes, et chaque anneau du corps porte une paire de pieds dont la structure varie beaucoup : souvent ces membres sont composés chacun de deux tubercules placés l'un sur l'arceau

Fig. 719. (1)

(1) Tête et portion antérieure du corps d'une néréide.

dorsal, l'autre sur l'arceau ventral et garnis à leur sommet d'un faisceau de soies (*fig.* 437) ; chacun de ces tubercules, qu'on distingue sous les noms de rame dorsale et de rame ventrale, porte ordinairement un appendice charnu plus ou moins filiforme, appelé cirrhe, et c'est presque toujours à la base de l'un d'eux que se trouvent les branchies. D'autres fois ces deux rames sont confondues en un seul organe, qui est alors presque toujours pourvu de deux cirrhes (*fig.* 717). Les soies qui garnissent le sommet des pieds sont en général raides et rétractiles; elles servent alors à la locomotion et à la défense de l'animal; mais d'autres fois elles sont très longues et flexibles et ne peuvent pas rentrer dans l'intérieur du corps qu'elles recouvrent comme d'un pelage. La conformation des branchies varie beaucoup : tantôt ces organes ont la forme de simples tubercules, d'autres fois ils ressemblent à de larges panaches (*fig.* 721) ou à des arbrisseaux touffus (*fig.* 720).

Ces annélides marchent et nagent très bien, mais vivent cependant le plus ordinairement sous des pierres, parmi les coquilles ou enfoncées dans le sable. Une espèce de mucus qui suinte de leur corps constitue souvent autour d'eux une gaîne tubulaire dans laquelle ils habitent ; mais ce fourreau n'offre jamais la solidité que l'on remarque dans celui de la plupart des tubicoles, et l'animal peut toujours le quitter et aller au loin chercher la proie dont il se nourrit. Tous les annélides errans sont marins; on en connaît un assez grand nombre, mais leur histoire n'offre pas assez d'intérêt pour que nous nous y arrêtions, et nous nous bornerons à citer quelques genres parmi les plus remarquables. Mœurs.

§ 1246. De ce nombre sont les APHRODITES, dont le corps est ovalaire et bordé de longues soies qui brillent des teintes métalliques les plus riches; leur dos est garni de larges lames membraneuses disposées comme des élytres et cachées sous une voûte de feutre, formée par une multitude de poils appartenant, comme les soies dont nous avons déjà parlé, aux pieds de l'animal. Les POLYNOÉS, qui diffèrent peu des aphrodites par leur mode d'organisation, n'ont ni bordure, ni manteau de feutre. Aphrodites

Les NÉRÉIDES (*fig.* 716) sont extrêmement communes sur nos côtes et ont le corps grêle, très allongé, les pieds garnis à leur sommet de tubercules branchiaux, et la trompe armée de deux mâchoires très fortes. Les EUNICES ressemblent aux néréides par leur forme générale, mais leurs pieds garnis en dessus de longs filamens branchiaux, réunis sur une tige comme des dents de peigne (*b*, *fig.* 717). On donne le nom d'AMPHINOMES à d'autres annélides de cet ordre dont les branchies ont la forme d'ar- Néréides.

buscules et sont répandues dans toute la longueur du corps. Enfin on range aussi dans cette grande division les ARÉNICOLES

Fig. 720. ARÉNICOLE.

(*fig.* 720) qui vivent dans le sable, comme leur nom l'indique, et qui n'ont de branchies que sur la partie moyenne du corps; leur organisation est plus simple que celle de la plupart des annélides errans; leur tête n'est pas distincte et ils n'ont ni antennes, ni yeux, ni cirrhes, ni mâchoires. Les pêcheurs en font un grand usage pour amorcer leurs lignes, et lorsqu'on les saisit ils font sortir de leur corps un liquide jaune qui teint fortement les doigts. On les trouve dans le sable à 33 ou 65 centimètres de profondeur, et leur retraite se reconnaît aux petits cordons de sable qu'ils rejettent au-dehors.

ORDRE DES ANNÉLIDES TUBICOLES.

Caractères.

§ 1247. Les annélides dont cette division se compose n'ont ni tête distincte, ni mâchoires, ni yeux, ni antennes, mais l'extrémité antérieure de leur corps est garnie d'un grand nombre d'appendices dont les uns constituent des branchies et d'autres servent à la préhension des alimens ou même à la locomotion. Les pieds de ces animaux sont peu saillans et ne leur servent guère que pour s'élever ou pour descendre dans le tube qu'ils habitent; la plupart ne peuvent ni nager, ni marcher, et ceux qui peuvent se traîner sur le sol se déplacent à l'aide des longs tentacules dont leur bouche est entourée, à-peu-près de la même manière que marchent les mollusques céphalopodes.

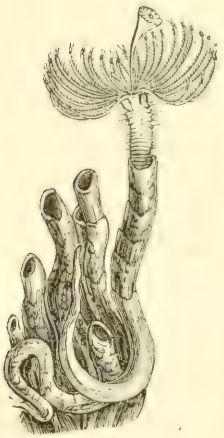


Fig. 721. SERPULES.

On range dans cet ordre les SERPULES, qui vivent dans des tubes

calcaires, contournées sur elles-mêmes et qui ont l'extrémité antérieure du corps ornée d'une couronne d'appendices semblables à de superbes panaches disposés en entonnoir; les TÉRÉBELLES qui vivent dans des tuyaux minces, enfoncés dans le sable ou cachés sous des pierres, et qui ont la bouche entourée de longs tentacules simples derrière lesquels se trouvent deux ou trois paires de branchies rameuses; enfin les AMPHITRITES, qui sont faciles à reconnaître aux grosses soies dorées qu'on voit rangées comme les dents d'un peigne à leur extrémité antérieure. Térébelles. Amphitrites.

ORDRE DES ANNÉLIDES TERRICOLES OU ABRANCHES SÉTIGÈRES.

§ 1248. Ces annélides ont le corps cylindrique, aminci aux extrémités et garni seulement de plusieurs rangées de soies qui leur tiennent lieu de pieds; leur tête n'est pas bien distincte et elles n'ont ni yeux, ni antennes, ni mandibules, ni cirrhes, ni branchies extérieures. Ils vivent dans la terre ou dans la vase. Caractères.

Les LOMBRICS ou *vers de terre* forment le type de ce groupe Ces animaux sont les seuls annélides qui ne soient pas aquatiques; ils vivent dans la terre humide et paraissent respirer par la surface générale du corps et par un certain nombre de petites poches situées à la partie antérieure du tronc et communiquant au dehors par des pores. Ils pondent leurs œufs au printemps, et chacun de ces petits corps ovalaires renferme plusieurs jeunes vers. Un des points les plus remarquables de l'histoire de ces animaux est la faculté qu'ils possèdent de se multiplier par la simple division de leur corps (voyez § 14). Lombrics.

Les NAÏS sont des annélides très voisins des lombrics qui vivent dans la vase des étangs et des ruisseaux; leur corps est plus allongé et moins distinctement annelé.

ORDRE DES ANNÉLIDES SUCEURS.

§ 1249. Cette division comprend tous les annélides dont le corps est dépourvu de soies. Quelquefois leur dos est garni d'appendices membraneux qui paraissent remplir les fonctions de Caractères.

branchies (chez les branchellions); mais en général il est complétement dépourvu d'appendices quelconques. Ainsi que nous l'avons déjà dit, il existe à chaque extrémité de leur corps une cavité dilatable et préhensile qui agit à la manière d'une ventouse et permet à l'animal d'adhérer fortement aux objets sur lesquels il applique ces organes. La bouche est placée au fond de la ventouse antérieure (*fig.* 722), et est armée de petites mâchoires; l'anus est situé à la base de la ventouse postérieure (*p*), et on distingue sur l'extrémité antérieure de la face dorsale du corps un certain nombre de petites taches qui paraissent être des yeux rudimentaires.

Fig. 722. SANGSUE.

Tous ces annélides, désignés ordinairement sous le nom de *sangsues*, se nourrissent aux dépens d'autres animaux qu'ils sucent ou qu'ils avalent en entier. Tantôt ils s'attachent aux poissons ou aux batraciens, tantôt ils dévorent les mollusques, les annélides ou les larves d'insectes; certaines espèces s'attachent aux chevaux, aux bestiaux et même aux hommes qui vont boire dans les mares ou les fontaines, et ils se nichent quelquefois sous la langue, dans les fosses nasales ou même jusque dans l'œsophage.

Hirudinées. §1250. On donne le nom de HIRUDINÉES à toutes les sangsues dont le corps est dépourvu d'appendices membraneux. Quelques-uns de ces animaux (dont on a formé le genre ALBIONE) habitent la mer, mais la plupart se tiennent dans les eaux douces. Les SANGSUES PROPREMENT DITES (*fig.* 722) sont au nombre de ces derniers; on les reconnaît à leur ventouse ovale, oblique, à leurs yeux au nombre de dix disposés sur une courbe, à leurs mâchoires fortes, très comprimées et fortement dentelées (*fig* 723), et à leur corps allongé et déprimé. L'armature de leur bouche leur permet de percer la peau de l'homme pour en sucer le sang, et à raison de cette faculté, on les emploie en médecine pour pratiquer des saignées lo-

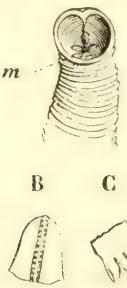


Fig. 723. (1)

(1) A Ventouse buccale d'une sangsue médicinale; — *m* ses trois mâchoires;

cales. Depuis quelques années l'usage des sangsues est devenu si général, que ces animaux sont aujourd'hui l'objet d'un commerce important, et qu'après en avoir presque entièrement dépeuplé les étangs et les ruisseaux des diverses parties de la France et de l'Espagne, où on les trouvait jadis en abondance, on est obligé de les aller chercher jusque dans la Hongrie et la Turquie. On peut en effet les conserver en vie pendant très long-temps en les plaçant dans de la terre humide; en hiver on les voit s'enfoncer dans la vase et y rester dans un état d'engourdissement pendant toute la saison froide.

Les HÆMOPIS diffèrent principalement des sangsues proprement dites par leurs mâchoires ovales, non comprimées et peu dentelées. Une grande espèce de ce genre, connu sous le nom de *sangsue de cheval*, est très commune dans les eaux douces d'Europe; elle est quelquefois confondue avec les sangsues médicinales, mais c'est à tort qu'on lui attribue les accidens inflammatoires qui se développent quelquefois à la suite de l'application de ces animaux, car elle se refuse constamment à se fixer sur la peau de l'homme et ne l'entame jamais. Hæmopis.

CLASSE DES ROTATEURS.

§ 1251. Ces êtres sont d'une petitesse telle, qu'avant la découverte du microscope, leur existence n'était même pas soupçonnée, et néanmoins leur structure paraît être, pour le moins, aussi compliquée que celle d'aucun autre animal du même embranchement. Tant que les instrumens à l'aide desquels on les observait ne les faisaient paraître que deux ou trois cents fois plus gros qu'ils ne le sont réellement, on n'a pu apercevoir dans leur intérieur aucun organe distinct, et pendant fort long-temps on les a cités comme des exemples d'êtres composés seulement d'une sorte de gelée animée et se nourrissant par imbibition. Mais les recherches de quelques naturalistes modernes et surtout d'un professeur de Berlin, M. Ehrenberg, ont fait voir combien on s'était trompé à l'égard de ces animalcules, et aujourd'hui ce n'est pas leur simplicité de structure qui nous étonne, mais bien la complication de leur organisation toute microscopique. Organisation.

— B l'une de ces mâchoires isolée et grossie; —C bord dentelé de ces mâchoires grossi davantage.

Ces animalcules se rencontrent dans les eaux stagnantes, et même dans l'eau où on a fait macérer diverses matières organiques. Leur corps est semi-tranparent et présente souvent des traces assez distinctes de divisions annulaires. La bouche en occupe l'extrémité antérieure, et, de chaque côté ou même tout autour de cet orifice, se voient des cils vibratiles, dont les mouvemens rotateurs sont très remarquables. Presque toujours l'arrière-bouche est garnie de muscles puissans et armée de mâchoires latérales. Le canal digestif est droit, il s'étend d'un bout du corps à l'autre et présente d'ordinaire vers le milieu un renflement qui constitue l'estomac de ces petits êtres; souvent on voit de chaque côté de ce tube des corps d'apparence glandulaire et à son extrémité postérieure une sorte de cloaque dans lequel viennent déboucher les oviductes. M. Ehrenberg a découvert aussi dans ces animalcules des vaisseaux assez compliqués, un grand nombre de muscles et des organes qui paraissent être des vestiges d'un système nerveux.

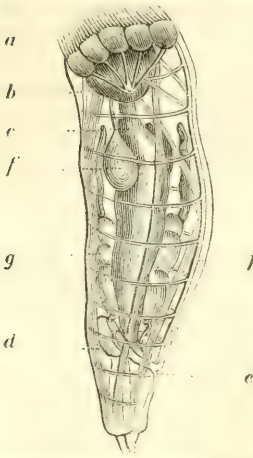


Fig. 724. HYDATINE. (1)

Rotifères. § 1252. Les ROTIFÈRES, dont une espèce est devenue célèbre par les expériences de Spallanzani sur la suspension de la vie qu'entraîne le desséchement (2), peuvent être pris pour type de cette classe. Leur corps est allongé et se termine antérieurement par deux petites couronnes de cils qui au gré de l'animal rentrent dans l'intérieur ou se déploient en dehors, et qui par leurs vibrations produisent l'image de deux petites roues tournant avec rapidité sur leur axe. Une queue bifurquée et articulée les termine en arrière et leur sert pour se

(1) Anatomie de l'hydatine, animalcule microscopique, voisin du rotifère : — *a* cils vibratiles ; — *b* masse charnue qui entoure la bouche et met en mouvement les mâchoires ; — *c* estomac ; — *d* cloaque ; — *e* anus ; — *f* glandes salivaires ; — *g* ovaires ; — *h* vaisseau.

(2) Voyez § 14.

fixer aux corps sur lesquels ils veulent se reposer ; enfin on leur remarque encore deux petits points rouges (*a*) qui sont considérés par quelques naturalistes comme étant des yeux. Ces animacules nagent avec une vivacité extrême et pondent des œufs ovalaires.

Fig. 725. ROTIFÈRE. (1)

§ 1253. D'autres infusoires auxquels on a donné le nom de BRACHIONS ressemblent aux rotifères par le mode général de leur organisation, mais méritent d'être signalés à raison de l'espèce de carapace dont leur corps est couvert. Chez plusieurs de ces animalcules le test est même bivalve et rappelle tout-à-fait celui de certains petits crustacés, tels que les cypris et les daphnies Brachions

CLASSE DES HELMINTHES OU ENTOZOAIRES.

§ 1254. Cette division comprend les vers intestinaux et les autres animaux inférieurs d'une organisation analogue. La plupart de ces êtres singuliers ne peuvent vivre que dans l'intérieur d'autres animaux, et se logent dans la substance du foie, dans les yeux, dans le tissu cellulaire, dans les muscles et même dans le cerveau aussi bien que dans le canal digestif ; on sait qu'ils se multiplient au moyen d'œufs ou même qu'ils donnent quelquefois naissance à des petits vivans, mais on ne comprend pas bien comment ils peuvent se transmettre d'un animal à un autre, ni comment ils peuvent pénétrer dans la profondeur des organes, dans l'intérieur desquels ils se développent. Presque tous ont une grande analogie avec les annélides, dont ils se distinguent du reste par l'absence d'une chaîne de ganglions nerveux ; leur sang n'est pas rouge et ils n'ont pas de membres sétifères comme la plupart des premiers. En général leur corps est très allongé et cylindrique ou dé- Organisation.

(1) *a* Tête ;—*b* cils rotateurs ;—*c* bouche et mâchoires ;—*d* intestin. — *e* œufs : — *f* queue.

primé, et présente des traces plus ou moins distinctes de divisions annulaires ; on ne leur voit rien qui ressemble aux couronnes des cils vibratiles dont sont pourvus les animalcules que nous venons de décrire; mais leur bouche est souvent garnie de crochets ou conformée en manière de ventouse. Plusieurs présentent des vaisseaux bien distincts, et chez quelques-uns on trouve des vestiges d'un système nerveux : mais il n'en est pas qui paraissent pourvus d'organes spéciaux pour la respiration.

Classification. Cuvier divise cette classe en deux ordres : les *cavitaires* dont le tube intestinal est renfermé dans une cavité abdominale distincte, et les *parenchymateux*, dont la cavité digestive n'est pas libre et semble être creusée dans la substance même du corps; mais cette classification est artificielle, et dans l'état actuel de la science il paraît nécessaire de former avec les helminthes et les autres vers dépourvus d'appendices latéraux au moins six ordres distincts, savoir : les PLANARIÉES, les NÉMATOÏDES, les ACANTHOCÉPHALES, les TRÉMATODES, les CESTOÏDES et les CYSTOÏDES.

ORDRE DES PLANARIÉES.

Caractères. § 1255. Les PLANARIÉES sont des vers dont le corps est mou, déprimé, sans divisions annulaires, dépourvus d'appendices latéraux quelconques et d'organes de fixation, tels que des ventouses, mais munis de cils vibratiles. Ces animaux se lient d'une manière assez intime aux sangsues; quelques-uns d'entre eux ont une bouche et un anus distincts et situés aux deux extrémités du corps, mais chez d'autres l'orifice anal se trouve vers le milieu de la face ventrale du corps, et il en est beaucoup chez lesquels la cavité digestive ne communique au-dehors que par une ouverture unique qui donne passage à une sorte de trompe. Le canal alimentaire est ordinairement garni de prolongemens latéraux plus ou moins ramifiés; la circulation s'opère à l'aide d'un système de vaisseaux très analogues à ceux des sangsues; le système nerveux n'a pas été aperçu chez la plupart de ces animaux, mais chez quelques-uns il se compose de deux cordons longitudinaux terminés antérieurement par une paire de ganglions sous-œsophagiens, d'où partent divers nerfs, les nerfs optiques, par exemple, lesquels se rendent à des points ovuliformes qui occupent l'extrémité antérieure du corps; mais la tête n'est jamais distincte. La plupart des planariées sont androgynes. On les trouve dans la mer et dans les

eaux douces, mais ils ne vivent pas en parasites comme les vrais vers intestinaux et se cachent sous les pierres ou dans le sable ; ils rampent comme les limaces et sont très voraces.

Les PLANAIRES ont le corps court et large et le sang blanc. Les CÉRÉBRATULES ont, au contraire, le corps allongé et le sang rouge; mais les animaux les plus remarquables de ce groupe sont les NÉMERTES qui se trouvent sur nos côtes, et qui ont jusqu'à deux ou trois mètres de long sur environ un centimètre de large. Planaires.

ORDRE DES NÉMATOIDES.

§ 1256. Les nématoïdes sont des vers intestinaux qui ressemblent beaucoup aux lombrics ou vers de terre, mais dont l'organisation est plus simple. Leur corps est cylindrique ou un peu aplati, atténué aux deux extrémités et dépourvu d'appendices et de suçoirs ; leurs tégumens sont assez épais et presque toujours situés transversalement. Sous la peau se trouve une couche de fibres musculaires bien distinctes, et l'intérieur du corps est occupé par une grande cavité viscérale ; la bouche et l'anus sont toujours distincts. Le tube alimentaire est simple, ouvert à ses deux extrémités et ordinairement étendu en ligne droite d'une extrémité à l'autre ; les sexes sont séparés : enfin le système nerveux paraît consister en deux cordons très simples, qui sont quelquefois réunis sous l'œsophage par une masse ganglionnaire. Ces helminthes habitent pour la plupart dans l'intérieur des autres animaux, et se divisent en *filaires*, *trichocéphales*, *ascarides*, *strongles*, *linguatules*, etc. Caractères.

§ 1257. Les FILAIRES ont le corps grêle et filiforme ; on en connaît plusieurs espèces qui vivent dans la substance des organes d'un assez grand nombre d'animaux. De ce nombre est le *ver de Médine* ou *de Guinée*, qui est très commun dans les pays chauds et qui se loge sous la peau de l'homme ; il est de la grosseur d'un tuyau de plume de pigeon, et atteint quelquefois plus de trois mètres de long. Filaires.

§ 1258. Les ASCARIDES ressemblent beaucoup aux précédens ; leur corps est rond et aminci aux deux bouts, mais leur bouche Ascarides.

est garnie de trois papilles charnues entre lesquelles s'avance de temps en temps une petite trompe. Les femelles sont plus communes que les mâles, dont on les distingue facilement. L'espèce la plus commune est *l'ascaride lombricoïde*, appelée vulgairement *lombric des intestins*. Ce ver, de couleur blanchâtre, atteint quelquefois plus de quarante-cinq centimètres de long et se multiplie souvent à l'excès dans l'intestin de l'homme, du cheval, du bœuf et de quelques autres animaux. L'*ascaride vermiculaire*, qui pullule souvent dans les gros intestins des enfans et qui occasionne des démangeaisons insupportables à l'anus, n'a guère plus de dix millim. de long, et diffère de l'espèce précédente par l'existence d'une petite membrane de chaque côté de la tête.

Fig. 726. ASCARIDE. (1)

Strongles. § 1259. Les STRONGLES se distinguent des ascarides par la conformation de l'extrémité postérieure du corps qui, chez le mâle, porte autour de l'anus une sorte de bourse diversement configurée. Le *strongle géant* est le plus gros des vers intestinaux; il est quelquefois de la grosseur du petit doigt et atteint au-delà d'un mètre de long; en général il se développe dans quelque organe intérieur, tels que les reins dont il détruit la substance. On le trouve chez le chat, la marte et même chez l'homme, et on en a vu de très petits individus expulsés avec les urines. Une autre espèce du même genre est très commune chez le cheval.

Trichocéphales. Les TRICHOCÉPHALES, dont une espèce est très commune dans le gros intestin de l'homme, ont le corps gros et arrondi en arrière, mais mince et filiforme en avant.

Linguatules. Enfin les LINGUATULES ont le corps déprimé, fortement annelé, et atténué postérieurement; leur système nerveux est bien distinct; on en rencontre dans les sinus frontaux du chien et du cheval.

Fig. 727. LINGUATULE.

(1) Ascaride lombricoïde: — *b* Son extrémité antérieure; — *c* extrémité postérieure du corps chez le mâle.

ORDRE DES ACANTHOCÉPHALES.

§ 1260. Ce groupe se compose de vers intestinaux, dont le corps est allongé cylindriquement, tantôt lisse, tantôt plus ou moins annelé, et terminé antérieurement par une sorte de trompe rétractile, hérissée de crochets recourbés, et munie d'un pore central qui semble représenter la bouche. Ils n'ont pas d'intestin distinct, mais ils sont pourvus de deux vaisseaux longitudinaux qui en tiennent peut-être lieu et qui communiquent entre eux par des anastomoses fréquentes. La presque totalité de leur corps est occupée par une cavité qui, chez la femelle, renferme les œufs; enfin, chez le mâle on voit à l'extrémité postérieure un organe rétractile. On les trouve dans les intestins de divers animaux, du cochon, par exemple, et il s'y fixent à l'aide des crochets de leur trompe. On les réunit en un seul genre sous le nom d'ÉCHINORHYNQUE. Caractères. Echinorhynques.

Fig. 128. ECHINORHYNQUE DU RAT.

ORDRE DES TRÉMATODES.

§ 1261. Les TREMATODES ont beaucoup de rapports avec les annélides de la famille des *Hirudinées*, et se reconnaissent aux ventouses dont ils sont munis pour se fixer aux viscères des animaux, sur lesquels ils vivent en parasites. Les uns n'ont qu'une seule ventouse située à la partie antérieure du corps (ce sont les FESTUCAIRES ou MONOSTOMES); d'autres appelés STRIGÉES ou AMPHISTOMES, en ont une à chaque extrémité du corps, et d'autres encore, les DOUVES, les DIPLOSTOMES, etc., portent un suçoir antérieur et un second placé sous le Caractères.

ventre; enfin on en connaît dont toute la face inférieure du corps est couverte de ventouses; disposition qui leur a valu le nom d'HÉCATOCOLYTES.

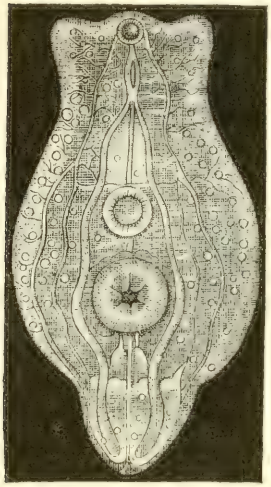


Fig. 729. DIPLOSTOME.

Chez ceux dont l'organisation est la plus compliquée, les diplostomes, par exemple (*fig.* 729), l'appareil de la digestion se compose d'une bouche suivie d'un œsophage d'où partent deux intestins terminés en cul-de-sac; un système vasculaire très complexe paraît être en connexion avec l'œsophage, et se termine postérieurement dans un réservoir ouvert en arrière au moyen d'un pore que l'on a souvent pris pour un anus. Enfin les organes de la reproduction sont très développés et l'hermaphrodisme est plus ou moins complet.

Une petite espèce de DISTOME ou douve est très commune dans le foie du cheval, de divers animaux et même de l'homme; mais se multiplie surtout chez les moutons qui paissent dans des terrains humides; ce parasite a le corps aplati, presque ovalaire antérieurement et rétréci en arrière; d'autres espèces abondent chez les poissons.

ORDRE DES TÆNIOIDES.

Caractères. § 1262. Dans les vers appartenant à cette division, le corps est ordinairement plat, très allongé, divisé en un grand nombre d'articulations plus ou moins distinctes (*fig.* 730), et se termine antérieurement par une petite tête creusée de deux ou de quatre fossettes, et présentant souvent un ou plusieurs appendices proboscidiformes; mais la bouche est nulle ou peu distincte, et en général l'appareil digestif est réduit à un double vaisseau longitudinal. Chaque anneau présente un ou deux pores qui com-

muniquent avec les vaisseaux longitudinaux dont il vient d'être question, et renferme un ovaire distinct (*fig.* 731).

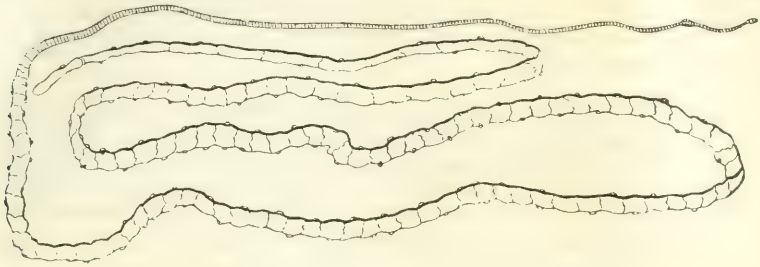


Fig. 730. TÆNIA.

Le genre le plus important de cette famille est celui des TÆNIA, qu'on désigne souvent sous le nom de *vers solitaires*. Le corps de ces parasites ressemble assez à un long ruban, plissé en travers; on en trouve dont la longueur dépasse 10 mètres. Leur tête est presque carrée : elle offre à chacun des quatre angles, une petite fossette ou suçoir, et présente au milieu un tubercule qui ressemble souvent à une trompe, et qui est en général armé d'un cercle de crochets, à l'aide desquels l'animal se fixe aux parois de l'intestin, où il demeure. A cette petite tête succède un cou filiforme, qui s'élargit peu-à-peu et se continue avec le corps, dont le tissu est blanchâtre et presque gélatineux. Toutes les classes d'animaux vertébrés sont sujettes à être infestées de ces vers qui se logent d'ordinaire dans l'intestin grêle et qui paraissent se nourrir en absorbant par leurs pores les sucs dont ils sont baignés. Leur présence dans le canal digestif détermine en général de l'affaiblissement, de l'amaigrissement, et un trouble souvent très grave dans toute l'économie. On en connaît

Tænia.

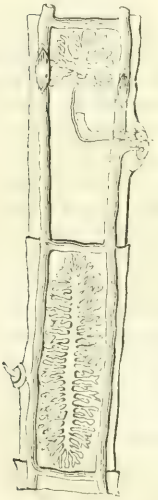


Fig. 731. (1)

(1) *a* Un anneau du tænia, montrant les ovaires, les deux vaisseaux longitudinaux et le pore latéral ; — *b* un anneau, dont on a enlevé l'ovaire presque en entier.

un grand nombre d'espèces propres à différens animaux. Celle qui est la plus commune chez l'homme est le *tænia à longs anneaux*, dont la tête est garnie d'un tubercule, et armée de petites pointes, disposition qui n'existe pas dans le *tænia large*, autre espèce qui attaque aussi l'homme et qui est très difficile à expulser.

Ligules. § 1263. Les LIGULES semblent se rattacher au même type organique que les précédens, mais sont beaucoup plus simples ; leur corps ne présente ni suçoirs, ni autres organes extérieurs, et ressemble à un long ruban finement strié en travers, dans la substance duquel on trouve seulement des œufs. Ces vers se rencontrent dans l'abdomen des oiseaux et des poissons.

ORDRE DES CYSTOIDES.

Caracteres. § 1264. On réunit sous le nom de cystoïdes, des vers intestinaux, dont la tête est conformée comme celle des tænia, mais dont le corps est terminé en arrière par une vessie remplie d'eau. Les uns, nommés CYSTICERQUES, ne sont pas agrégés entre eux, et chaque vessie ne porte qu'un seul corps et une seule tête; mais les COENURES sont réunis entre eux, de telle sorte que la même vessie porte plusieurs corps et autant de têtes distinctes. Les cysticerques se développent dans les membranes et dans le tissu cellulaires de divers animaux. Il en est une petite espèce qui se multiplie excessivement chez le cochon et détermine la maladie connue sous le nom de *ladrerie*.

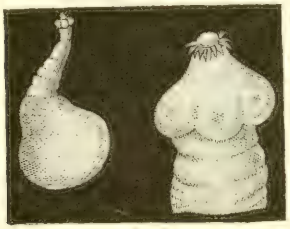


Fig. 732. CYSTICERQUE CELLULEUX. (1)

Cysticerques.

Une espèce de cœnure est également célèbre à cause de la maladie appelée le *tournis*, qu'elle occasionne chez les moutons; elle se développe dans le cerveau de ces animaux et dé-

(1) *a* Le vers grossi; — *b* sa tête grossie davantage.

termine des mouvemens convulsifs, qui les font tourner involontairement sur eux-mêmes; sa vessie commune a quelquefois la grosseur d'un œuf, mais les petits vers répandus à sa surface ont à peine un millimètre.

Enfin on considère généralement les HYDATIDES comme constituant le dernier chaînon de cette série de vers intestinaux; mais les corps que l'on désigne sous ce nom ne sont peut-être pas de véritables animaux et paraissent être plutôt de simples productions pathologiques. Quoi qu'il en soit, ce sont des vésicules membraneuses remplies d'eau qui se multiplient par bourgeonnement et se rencontrent fréquemment dans le corps de l'homme et d'autres animaux. Hydatines.

EMBRANCHEMENT DES MALACOZOAIRES OU MOLLUSQUES.

§ 1265. L'embranchement des mollusques ou malacozoaires, se compose d'un nombre considérable d'animaux, qui diffèrent des vertébrés par l'absence d'un axe cérébro-spinal et d'un véritable squelette intérieur, qui se distinguent des annelés par le défaut de symétrie dans la disposition de quelques-uns de leurs organes les plus importans, par l'absence de toute tendance à la répétition sériale de parties homologues et par la prédominance du système ganglionnaire sus-intestinal, enfin qui s'éloignent des zoophytes par le mode de groupement de leurs organes dont la disposition n'est jamais radiaire. Caractères.

L'organisation de ces animaux est en général assez compliquée, mais dans les derniers chaînons de la série elle se simplifie à un degré extrême, et presque tous les caractères les plus importans du type s'effacent peu-à-peu, mais toujours on reconnaît une certaine uniformité dans la disposition générale des parties. Le corps tend toujours à se composer de parties binaires placées symétriquement des deux côtés d'un plan médian; mais cette symétrie n'est jamais complète, et ce plan, au lieu de se développer suivant une ligne droite, tend à décrire une courbe. Il en résulte que d'ordinaire la bouche et l'anus sont plus ou moins rapprochés, et que le corps, considéré dans son ensemble, présente en général un aspect plus ou moins difforme. Le défaut de symétrie porte principalement sur l'appareil de reproduction qui n'est jamais composé de deux séries d'organes similaires disposées parallèlement à droite et à gauche de la ligne médiane, comme nous l'avons vu chez les animaux annelés; et ce caractère, qui s'efface quelquefois chez les femelles, est surtout con-

stant chez les mâles. Enfin le corps ne se compose jamais d'une série de zoonties ou tronçons homologues comme cela a lieu dans l'embranchement des animaux annelés.

§ 1266. Le système nerveux participe d'ordinaire au défaut de symétrie dont nous venons de faire mention, mais sa composition générale est très analogue à celle du même appareil chez les animaux annelés. A moins d'être réduit à un état rudimentaire, il offre toujours plusieurs paires de ganglions réunis par des commissures transversales et par des cordons longitudinaux, de telle façon que les uns occupent la face dorsale du corps, tandis que d'autres situés plus en arrière, sont logés du côté opposé du tube digestif, et que les cordons de communication entre ces centres médullaires dorsaux et sous-intestinaux embrassent ce même tube à la manière d'un collier. Mais l'importance relative de ces deux systèmes n'est pas la même que chez les annelés; lorsque le système nerveux est le plus développé, les ganglions post-œsophagiens restent toujours peu nombreux et ne forment jamais une longue chaîne médiane comme chez les annélides et les animaux articulés : c'est la portion céphalique du système qui tend à se développer davantage, et lorsque l'ensemble du système se trouve réduit à de simples vestiges, c'est cette portion dorsale qui seule persiste, tandis que chez les vers, nous l'avons vu disparaître long-temps avant que la portion ventrale de l'appareil eût perdu son importance dans l'économie.

§ 1267. Il est aussi à noter que dans cet embranchement, l'appareil locomoteur est peu développé et qu'il n'existe jamais pour les mouvemens des leviers comparables aux membres des animaux vertébrés et articulés. Les appareils de nutrition et de reproduction prédominent dans l'organisation et les fonctions de relation sont très bornées. Enfin ces animaux, à peu d'exceptions près, habitent dans l'eau et plusieurs y vivent fixés au sol.

Classification. § 1268. Nous rangeons dans cet embranchement un certain nombre d'animaux qui, jusqu'à ces derniers temps, avaient été confondus avec les zoophytes, mais qui se lient de la manière la plus évidente aux mollusques inférieurs, et pour classer l'ensemble de ces êtres d'après les principes de la méthode naturelle, nous croyons devoir les répartir en deux groupes principaux ou sous-embranchemens, savoir :

Les MOLLUSQUES PROPREMENT DITS, chez lesquels le système nerveux se compose de deux ou plusieurs centres ganglionnaires unis par des cordons longitudinaux;

Et les MOLLUSCOÏDES, chez lesquels ce système, devenu rudimentaire, ne se compose que d'un seul ganglion ou disparaît même complètement.

PREMIER SOUS-EMBRANCHEMENT.

LES MOLLUSQUES PROPREMENT DITS.

§ 1269. La forme générale des mollusques est extrêmement variable. Le corps de ces animaux est toujours mou, et ce n'est même que chez un très petit nombre d'entre eux qu'il existe à l'intérieur quelques pièces solides non articulées et servant à protéger les viscères plutôt qu'à fournir à l'appareil locomoteur des leviers et des points d'appui. Les muscles se fixent directement aux tégumens et n'agissent guère que sur le point même où ils s'insèrent ; aussi les mouvemens ne sont-ils que lents et en général mal déterminés. Chez un petit nombre de ces êtres, il existe des appendices flexibles et allongés, destinés à la locomotion : mais, dans la plupart des cas, l'animal ne peut se déplacer que par les contractions successives des divers points de la surface inférieure de son corps, et, lors même qu'il existe des membres, ces organes sont réunis en groupe à l'une des extrémités du corps, et jamais disposés en séries symétriques comme chez les animaux vertébrés et articulés. Caractères.

§ 1270. La peau des mollusques, toujours molle et visqueuse, forme souvent des replis qui enveloppent plus ou moins complètement le corps, et cette disposition a fait donner le nom de *manteau* à la portion des tégumens qui fournit d'ordinaire ces expansions. Souvent ce manteau est presque entièrement libre et constitue deux grands voiles qui cachent tout le reste de l'animal, ou bien ces deux lames se réunissent de manière à former un tube ; mais d'autres fois il ne consiste qu'en une espèce de disque dorsal dont les bords seuls sont libres ou entourent plus exactement le corps sous la forme d'un sac. Peau. Manteau.

En général cette peau molle est protégée par une espèce de cuirasse pierreuse, nommée *coquille*. C'est une sécrétion, ayant quelque analogie avec celle de l'épiderme, qui produit cette enveloppe. Les follicules, logés d'ordinaire dans les bords du manteau, déposent à sa surface une matière semi-cornée, mêlée à une proportion plus ou moins forte de carbonate calcaire qui se moule sur les parties sous-jacentes, et se solidifie. La lame, ainsi formée, s'épaissit et s'accroît par le dépôt successif de matières nouvelles. Sa superficie n'est pas pierreuse, mais ressemble à une espèce d'épiderme, et porte le nom de *drap marin* Quelquefois elle conserve une consistance cornée dans toute Coquilles.

son épaisseur. En général cependant la proportion de carbonate de chaux qu'elle renferme augmente rapidement et lui donne une dureté pierreuse. Souvent sa surface interne est même plus dense que le reste, et présente une structure particulière qui la rend vitreuse ou chatoyante et nacrée. Quelquefois la coquille reste toujours renfermée dans l'épaisseur de la peau des mollusques; mais, en général, elle est extérieure et dépasse même les bords du manteau, de façon à fournir à l'animal un abri parfait. On donne communément le nom de *mollusques nus* à ceux qui sont dépourvus de coquilles ou qui n'ont qu'une coquille intérieure, et le nom de *conchifères* à ceux dont la coquille est visible au dehors.

La manière dont la coquille s'accroît est facile à comprendre. Si on examine une coquille d'huître, par exemple, on voit qu'elle se compose d'une multitude de lames superposées dont on peut même déterminer la séparation à l'aide de la chaleur. Ces lames ont été formées successivement par le manteau de l'animal, qu'elles recouvrent, et, par conséquent, c'est la plus extérieure qui doit être la plus ancienne; c'est elle aussi qui est la plus petite, et chaque nouvelle lame qui vient s'y ajouter dépasse la lame située au-dessus, de façon que la coquille, en même temps qu'elle augmente d'épaisseur s'élargit rapidement. En général, la distinction des lames composantes est moins marquée, et souvent les matières nouvelles se déposent de manière à ce que leurs molécules correspondent exactement aux molécules de la partie déjà consolidée et donnent ainsi au tout une structure fibreuse.

Les couleurs les plus variées et les plus agréablement disposées ornent les coquilles, et varient souvent avec l'âge. Presque toujours elles sont tout-à-fait superficielles et semblent dépendre d'une sorte de teinture opérée par la peau de l'animal, qui est peint d'une manière correspondante à celle de son enveloppe. La matière colorante paraît être déposée sur la coquille au moment de sa formation; aussi est-elle d'autant plus vive que cette dernière est plus jeune. C'est le bord du manteau qui la produit. En effet, si une coquille vient à être cassée et que l'animal parvienne à réparer cet accident, la partie nouvellement formée est toujours blanche, lorsqu'elle n'a pas été en contact avec le bord du manteau, et si elle correspond à ce bord, on la voit prendre la couleur que celui-ci présente dans le point qu'elle touche. Ainsi, lorsque ce bord est tacheté, il en résulte, sur le bord de la coquille, des taches correspondantes, et, à mesure que celui-ci s'allonge, ces taches se confondent avec celles précédemment formées et produisent des lignes perpendiculaires aux stries d'accroissement, ou bien ne se joignent pas à celles-ci et restent

isolées, suivant que le manteau demeure immobile, et conserve avec le pourtour de la coquille les mêmes rapports, ou bien que, par les mouvemens de l'animal, il change souvent de position. Quelquefois la sécrétion de la matière colorante varie aussi avec l'âge, et des circonstances accidentelles peuvent également la modifier. La lumière, par exemple, exerce sur ce phénomène une influence très remarquable, et non-seulement les coquilles les plus exposées à l'action de cet agent physique sont d'ordinaire les plus vivement coloriées ; mais, lorsqu'un mollusque vit fixé sur un rocher on en partie caché sous une éponge ou quelque autre corps opaque, la portion de la coquille, ainsi placée dans l'obscurité, est toujours plus pâle et plus terne que celle exposée au contact des rayons solaires.

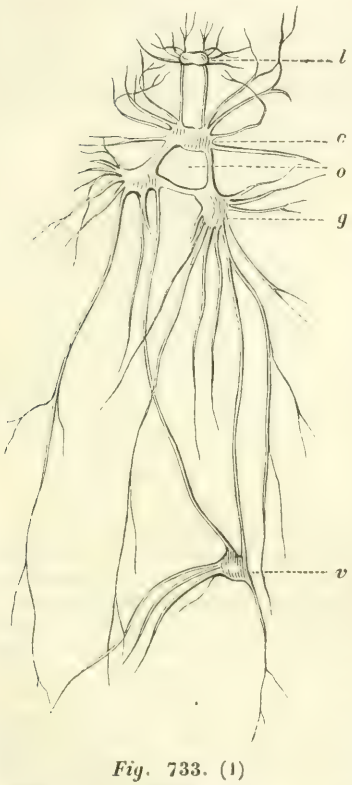


Fig. 733. (1)

§ 1271. Le système nerveux se compose toujours de plusieurs ganglions unis entre eux par des cordons de communication qui sont presque toujours disposés de façon à former autour du tube digestif deux colliers médullaires. En effet, une première paire de ganglions (*c*) désignés d'ordinaire sous le nom de *cerveau*, et situés du côté dorsal du corps au devant ou au-dessus de l'œsophage, se trouve liée par deux cordons (*o*) à une paire de *ganglions abdominaux* (*g*) placés plus en arrière et du côté opposé du tube digestif de la même manière que les ganglions post-œsopha-

(1) Système nerveux de l'aplysie, mollusque gastéropode : — *c* Cerveau ; — *o* collier qui entoure l'œsophage ; — *g* ganglions thoraciques ou post-œsophagiens ; — *v* ganglion viscéral ; — *l* ganglion labial.

giens des animaux articulés; enfin une troisième paire de gan-

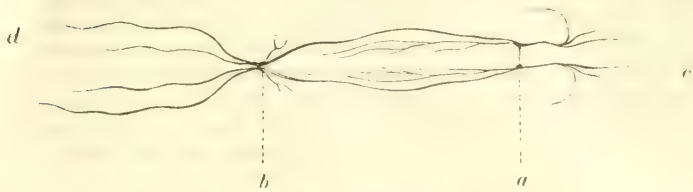


Fig 734. (1)

glions (*b*), en général moins développés que les précédens, se trouve sous l'extrémité antérieure du tube digestif et com-

Fig. 735. (2).

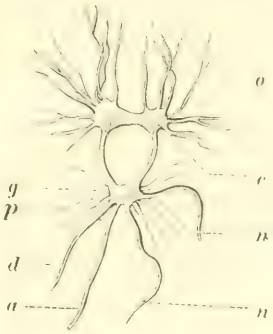


Fig. 736. (3)

(1) Portion principale du système nerveux d'un mollusque acéphale (le solen manche de couteau) : — *a* La paire de ganglions qui est située au-devant de l'œsophage et qui représente la portion du système nerveux de ces animaux, généralement appelée le cerveau; ici, ces deux ganglions sont très éloignés l'un de l'autre, et sont réunis par une bride transversale; — *c* nerfs qui en partent antérieurement pour se distribuer aux tentacules, au manteau, etc.; — *b* paire ventrale de ganglions, qui sont réunis en une seule masse, placée sous l'intestin et liée aux ganglions antérieurs par deux cordons nerveux très longs; — *d* nerfs qui partent des ganglions postérieurs, pour se distribuer au manteau, etc.

(2) Portion centrale du système nerveux d'un janthine, mollusque gastéropode, chez lequel les ganglions postérieurs (*b*) sont écartés entre eux, aussi bien que les ganglions antérieurs (*a*); mais sont beaucoup rapprochés de ceux-ci, de manière que les cordons interganglionnaires sont très courts et forment une espèce de collier assez serré autour de l'œsophage.

(3) Portion centrale du système nerveux du colimaçon : — *c* Ganglions situés au devant de l'œsophage et constituant, par leur réunion, la masse appelée le cerveau des mollusques; — *o* nerfs de la partie antérieure du corps, des yeux, etc.;

munique avec le cerveau par deux cordons disposés de la même manière que le collier œsophagien dont il vient d'être question. Dans quelques mollusques, ces derniers centres médullaires, que nous appellerons les *ganglions labiaux*, peuvent manquer, et chez d'autres animaux du même sous-embranchement, le système nerveux se complique par l'addition de nouveaux ganglions; mais les différences que l'on remarque dans la conformation de cet appareil, dépendent ordinairement du degré de développement des parties que nous venons d'indiquer, et du rapprochement plus ou moins considérable des divers ganglions entre eux.

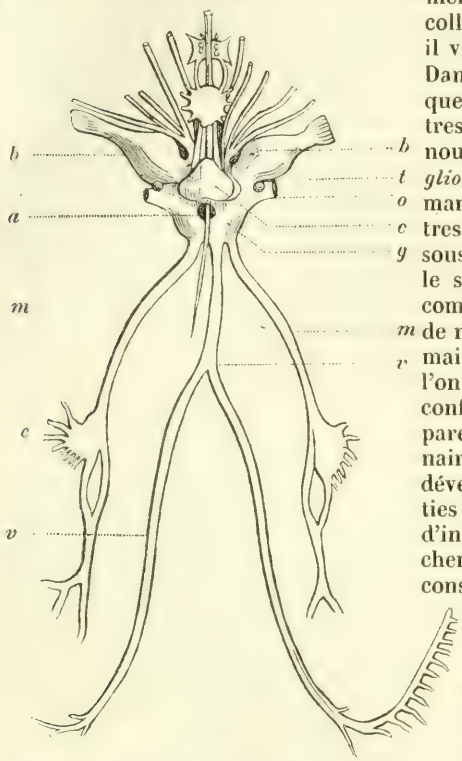


Fig. 737. SYSTÈME NERVEUX DE LA SEICHE. (1)

Ainsi dans quelques mollusques inférieurs, le solen manche de couteau (*fig.* 734), par exemple, les deux ganglions céphali-

— *g* la masse nerveuse formée par la réunion des ganglions de la paire postérieure; l'œsophage passait dans le collier qui l'unit au cerveau; — *p* nerf du pied; — *n* nerfs qui se rendent à la cavité pulmonaire, etc.; — *a* nerfs qui accompagne la principale artère; — *d* nerf qui se rend au diaphragme, etc.

(1) *a* Le collier nerveux qui embrasse l'œsophage, dont le trajet est indiqué par une soie (*s*); — *c* la masse nerveuse, située au-devant de l'œsophage et nommée communément le cerveau : sa surface supérieure est surmontée d'un tubercule cordiforme très gros, et il part de sa partie antérieure deux nerfs qui bientôt se terminent dans un ganglion circulaire, lequel, à son tour, donne naissance à une autre paire de nerfs, qui descendent sous la bouche, de

ques sont très éloignés l'un de l'autre bien qu'ils soient toujours unis par une commissure, et les ganglions abdominaux sont placés à l'extrémité opposée du corps, de façon que les cordons représentant le collier œsophagien sont d'une longueur extrême. Ailleurs, chez la janthine, par exemple (*fig.* 735), ces quatre ganglions sont encore parfaitement isolés, mais ceux de la paire postérieure se sont beaucoup rapprochés du cerveau, et leurs commissures embrassent alors étroitement l'œsophage. Chez le colimaçon (*fig.* 736) et une foule d'autres mollusques, la centralisation est portée plus loin, car les deux ganglions céphaliques, de même que les deux ganglions sous-œsophagiens se confondent entre eux sur la ligne médiane, de façon que cette portion du système ne se compose plus que de deux masses médullaires impaires. Enfin chez les poulpes et les seiches (*fig.* 737) ces deux centres ne sont plus unis par d'étroits cordons, comme chez les mollusques ordinaires, mais offrent des dimensions assez considérables pour se toucher directement et pour former autour de l'œsophage une seule masse nerveuse. On voit donc que, chez les mollusques, le système nerveux présente des modifications analogues à celles dont nous avons déjà signalé l'existence chez les animaux annelés; seulement ici les ganglions ne sont jamais unis en une longue chaîne médiane, et sont ordinairement plus ou moins épars dans l'économie. Il est aussi à noter que la disposition générale de l'appareil est rarement tout-à-fait symétrique, et que les ganglions post-œsophagiens ne sont jamais nombreux. Enfin les divers nerfs qui partent des ganglions principaux pour se distribuer aux organes sont simples chez les mollusques inférieurs, mais présentent souvent chez les animaux les plus élevés de ce groupe un certain nombre de renflemens ganglionnaires placés dans des points variables.

Nous ne pouvons rien dire de général sur la structure des organes des sens, qui, du reste, sont toujours moins complets que chez les animaux vertébrés. Certains mollusques ne pa-

manière à embrasser de nouveau l'œsophage, et y forme un petit ganglion antérieur, d'où naissent les nerfs labiaux; — *b* ganglions tentaculaires, d'où naissent les nerfs du bras; — *o* nerfs optiques qui naissent des parties latérales du cerveau, et bientôt se renflent en un gros ganglion; — *t* petits tubercules nerveux, situés sur l'origine des nerfs optiques; — *g* ganglion sous-œsophagien ou ventral; — *v* grand nerf des viscères, dont l'une des branches présente un ganglion allongé (*r*), et pénètre dans la branchie; — *m* nerfs qui naissent également des ganglions post-œsophagiens et qui présentent sur leur trajet un gros ganglion étoilé (*e*) dont les branches se distribuent au manteau.

raissent doués que du sens du toucher et du sens du goût; mais, chez un grand nombre, on trouve des yeux dont la structure varie; et, chez quelques-uns de ces animaux, il existe même un appareil de l'ouïe : on n'en connaît pas qui soit pourvu d'un organe particulier pour l'odorat.

§ 1272. L'appareil digestif des mollusques est très développé et se compose toujours d'un tube alimentaire ouvert à ses deux extrémités et d'un foie très volumineux; souvent on y rencontre aussi des glandes salivaires et des organes de mastication. Enfin, il est aussi à noter que l'anus est presque toujours plus ou moins rapproché de la bouche au lieu d'être subterminal comme chez les animaux annelés.

Le sang de ces animaux est incolore ou légèrement bleuâtre et il circule dans un appareil vasculaire très compliqué, composé d'artères et de veines. Un cœur, formé d'un ventricule (*a*) et, en général, d'une ou deux oreillettes (*c*), se trouve sur le trajet du sang artériel, et envoie ce liquide dans toutes les parties du corps, d'où il revient à l'organe de la respiration (*e*) par l'intermédiaire des veines (*f*). Quelquefois on rencontre aussi à la base des vaisseaux qui pénètrent dans ce dernier appareil des *cœurs pulmonaires* qui accélèrent le cours du sang dans les vaisseaux de la petite circulation.

Fig. 738. APPAREIL CIRCULATOIRE D'UN MOLLUSQUE (*le Doris*).

On voit, par conséquent, que la circulation se fait ici à-peu-près comme chez les crustacés, mais d'une manière inverse de ce qui a lieu chez les poissons; car c'est sur le trajet parcouru par le sang artériel que se trouve le cœur, tandis que, chez les poissons, cet organe est traversé par du sang veineux; mais, du reste, il existe une grande ressemblance dans la disposition générale de l'appareil circulatoire dans ces deux classes d'animaux; car, chez les uns et les autres, le sang ne traverse qu'une seule fois le cœur, et passe

en entier par l'appareil respiratoire avant que de retourner aux organes.

Quant à la disposition des organes de la respiration, elle varie trop pour que nous puissions en parler ici. Nous dirons seulement que presque tous les mollusques vivent dans l'eau et sont pourvus de branchies.

Les mollusques naissent d'œufs; mais tantôt ceux-ci éclosent au dehors, tantôt dans l'intérieur du corps de leur mère, et alors les petits naissent vivans. Dans tous les cas, ces animaux viennent au jour, ayant déjà à-peu-près la forme qu'ils doivent conserver, et n'éprouvent pas de véritables métamorphoses.

§ 1273. Nous avons déjà vu que les mollusques présentent de grandes différences dans la forme générale de leur corps, et, comme ces modifications extérieures sont accompagnées de différences correspondantes dans le degré de complication de leur organisation intérieure, elles peuvent servir pour la division de ces animaux en groupes naturels. Le tableau suivant donnera une idée de cette classification :

MOLLUSQUES PROPREMENT DITS	ayant une tête distincte et dont le corps	est en forme de sac ouvert par devant, et d'où sort une tête entourée de tentacules.		CÉPHALOPODES.
		n'est pas en forme de sac ouvert en avant, et dont la tête n'est pas entourée de tentacules.	des nageoires membraneuses en forme d'ailes sur les côtés du cou.	PTÉROPODES.
			un pied charnu, occupant la face ventrale du corps et en forme de disque ou quelquefois de nageoires.	GASTÉROPODES.
	n'ayant pas de tête apparente,	ayant quatre branchies distinctes du manteau et presque toujours un pied charnu.		ACÉPHALES.
		n'ayant pas de branchies distinctes du manteau et ayant au lieu du pied deux bras ciliés.		BRACHIOPODES.

CLASSE DES CÉPHALOPODES.

Forme générale.

§ 1274. Cette classe se compose de mollusques, dont la forme est très bizarre; car leur tête est placée entre le tronc et les pieds ou tentacules servant à la locomotion, et, lorsqu'ils mar-

chent, c'est le corps en haut et la tête en bas, qu'ils se traînent sur le sol. En effet, c'est sur la tête, autour de la bouche, que s'insèrent leurs pieds, et c'est de là que leur vient le nom de *céphalopodes*.

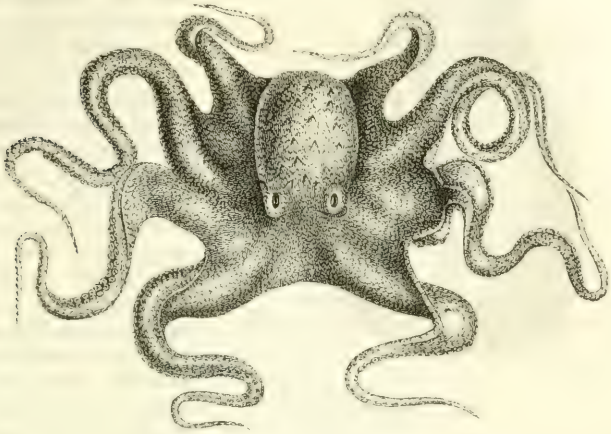


Fig. 739. LE POULPE COMMUN.

Le tronc de ces animaux est recouvert par le manteau, qui a la forme d'un sac, tantôt presque sphérique, tantôt plus ou moins allongé, qui renferme tous les viscères et qui est ouvert en avant seulement (*fig.* 740, *o*). La tête sort de cette ouverture : elle est ronde et pourvue en général de deux gros yeux d'une structure très analogue à celle des yeux des animaux vertébrés. La bouche en occupe le milieu : elle est armée de deux mâchoires ; enfin autour de cette ouverture se trouve une couronne d'appendices flexibles et charnus, qui sont désignés indifféremment sous les noms de pieds ou de bras, et qui méritent également bien ces dénominations ; car ils servent en même temps d'organes de préhension et de locomotion.

§ 1275. Les céphalopodes sont des animaux essentiellement aquatiques, et, par conséquent, c'est à l'aide de branchies qu'ils respirent. Ces organes sont toujours parfaitement symétriques et se trouvent cachés sous le manteau, dans une cavité particulière (*fig.* 740), dont les parois se contractent et se dilatent alternativement, et dont l'intérieur communique avec le dehors par deux ouvertures, l'une (*o*) en façon de fente, servant à l'entrée de l'eau : l'autre prolongée en tube ou en entonnoir Respiration

(*t*), et servant à la sortie de l'eau et des excrémens. Chaque branchie (*b*) a la forme d'une pyramide allongée, dont le sommet est dirigé en avant et se compose d'un grand nombre de lamelles membraneuses, placées transversalement et fixées des deux côtés d'une tige médiane. Chacune de ces feuilles se divise en lamelles, qui, à leur tour, se subdivisent encore, et c'est dans leur épaisseur que se trouvent les vaisseaux capillaires dans lesquels le sang veineux se change en sang artériel. Le nombre des branchies varie, et cette différence est caractéristique des deux grandes divisions naturelles dont cette classe se compose. Chez les uns, il n'en existe qu'une seule paire, tandis que, chez les autres, on en trouve deux paires. Les premiers ont reçu pour cette raison le nom de *céphalopodes dibranchiaux*; et les derniers le nom de *céphalopodes tétrabranchiaux*.

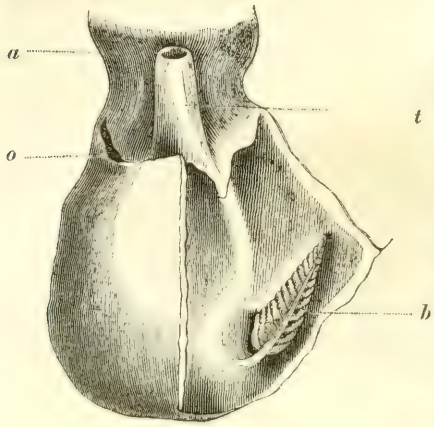


Fig. 740. (1)

Circulation. Le cœur est situé entre les branchies sur la ligne médiane du corps, et n'est formé que par un seul ventricule (*c*, *fig.* 741); le sang y arrive des branchies par des veines branchiales (*vb*) dont les ouvertures sont garnies de valvules, et pénètre ensuite dans les artères qui naissent de cet organe. Ces derniers vaisseaux sont au nombre de deux ou de trois; mais l'un d'eux est toujours beaucoup plus gros que les autres, et l'un d'eux présente aussi à sa base un renflement ou bulbe plus ou moins musculaire analogue à celui que nous avons déjà vu à l'origine de l'aorte des batraciens. La grande artère, à laquelle on donne en géné-

(1) Corps d'un poulpe vu par la face inférieure (le manteau est fendu sur la ligne médiane, et, d'un côté, rejeté en dehors pour montrer l'intérieur de la cavité respiratoire) : — *a* Base de la tête; — *t* le tube par lequel l'eau sort de la cavité respiratoire; — *o* l'une des deux ouvertures latérales par lesquelles l'eau pénètre dans cette cavité; — *b* l'une des branchies.

ral le nom d'aorte, se porte en avant et va distribuer ses branches à une partie des viscères, à la tête et aux pieds. Les autres

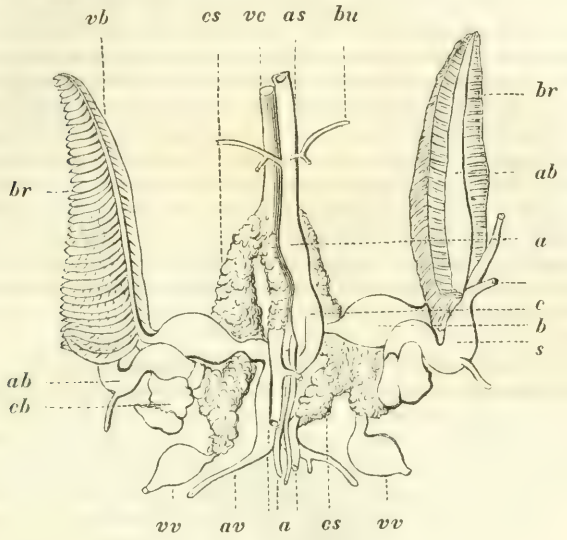


Fig. 741. (1)

artères se rendent aux viscères, et le sang, après avoir traversé ainsi tous les organes, revient par les veines dans une grosse veine-cave, située près du cœur. Les artères branchiales naissent de l'extrémité inférieure de ce dernier vaisseau et présentent, chez les céphalopodes dibranchiaux une disposition très remarquable; car, avant que de pénétrer dans les branchies, chacune d'elles se dilate d'une manière à former un grand sinus contractile (*fig.* 741, *cb*), qui remplit les fonctions d'un cœur branchial.

(1) Organes de la circulation et de la respiration de la seiche : — *c* Le cœur aortique, dont l'extrémité supérieure se continue avec l'aorte supérieure, qui distribue le sang à la tête, etc. — *b* des branches de ce vaisseau; — *a* l'aorte inférieure qui présente un bulbe à son origine, et se divise bientôt en deux branches (*av*); — *vc* veine-cave, dont les parois sont recouvertes par des corps spongieux (*cs*); — *vv* veines des viscères allant déboucher dans les deux branches de la veine cave; — *cb* sinus veineux ou cœurs branchiaux; — *s* renflement de la base des artères branchiales; — *br* branchies; — *ab* artère branchiale; — *vb* veine branchiale; — *bu* bulbe des veines branchiales, situé près de la terminaison de ces vaisseaux dans le cœur.

On remarque sur la veine-cave et ses principales branches une multitude de corps spongieux très singuliers (*fig.* 741, *cs*) qui laissent suinter de la mucosité lorsqu'on les presse, et qui sont fixés sur les parois de ces vaisseaux; ces appendices sont renfermés dans deux poches membraneuses, qui remplissent en même temps les fonctions de péricarde, et qui communiquent par des ouvertures particulières avec la cavité branchiale. L'eau vient ainsi du dehors les baigner, et leur intérieur, qui est creux, communique par d'autres trous avec l'intérieur des veines, de façon que le sang doit y pénétrer. On ne sait rien de positif sur leurs usages; mais il est probable qu'ils sont le siège de quelque sécrétion, et qu'ils servent aussi de réservoir pour contenir le trop-plein des veines, lorsque la circulation est gênée dans ces vaisseaux, de la même manière que cela paraît avoir lieu pour la rate chez les animaux supérieurs.

Organes de la digestion.

§ 1276. L'appareil de la digestion est très compliqué. La bouche est entourée d'une lèvre circulaire et armée de deux man-

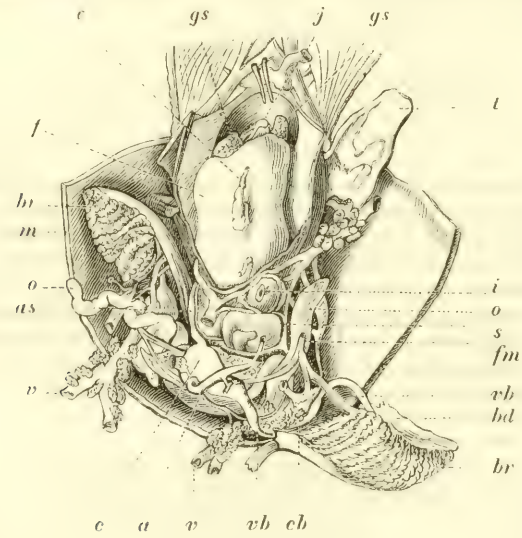


Fig. 742. (1)

(1) Viscères du poulpe : — *j* Jabot situé au-dessous du cartilage céphalique, — *gs* glandes salivaires inférieures; — *f* masse formée par le foie et le sac de l'encre; — *e* canal excréteur de l'encre allant déboucher dans l'entonnoir; —

dibules verticales, qui ressemblent beaucoup à un bec de perroquet et qui sont mis en mouvement par des muscles puissans. Une langue charnue, garnie de papilles et de plusieurs pièces cornées, occupe l'intérieur de cette cavité et se fixe à un cartilage particulier. Enfin, des glandes salivaires, dont le nombre et la disposition varient un peu, entourent le pharynx et l'œsophage, et versent dans le tube alimentaire le produit de leur sécrétion. L'œsophage se contracte en général et présente, avant sa terminaison dans l'estomac, une grande dilatation ou jabot (*j*); mais quelquefois cette première poche digestive manque. L'estomac a d'ordinaire la forme d'un sac allongé; ses parois sont musculaires, et sa structure rappelle celle du gésier des oiseaux. Une troisième cavité (*s*) fait suite à cet organe et présente, chez les céphalopodes dibranchiaux la forme d'un cœcum contourné en spirale, tandis que, chez les tétrabranchiaux, elle affecte celle d'un sac sphérique lamelleux intérieurement : c'est dans sa cavité que la bile est versée par deux canaux. Le foie est un viscère très volumineux, tantôt simple, tantôt divisé en deux ou en plusieurs lobes; sa couleur est jaune-rougeâtre et sa texture très molle. L'intestin, qui naît très près de l'orifice cardiaque est simple et après avoir décrit quelques courbures, va déboucher dans la cavité branchiale à la base de l'entonnoir par lequel l'eau qui a servi à la respiration s'échappe au dehors.

Chez les céphalopodes dibranchiaux, il existe, dans le voisinage du foie, un autre organe sécréteur très remarquable, qui produit en abondance une liqueur noirâtre, à laquelle on a donné le nom d'*encre*; le conduit excréteur de cette glande (*e*, *fig.* 742) débouche dans l'intestin, près de son extrémité, et, lorsque l'animal est en danger, il lance au dehors, par l'entonnoir, ce liquide en quantité assez grande pour teindre l'eau qui l'entoure et pour se cacher ainsi à la vue de ses ennemis. C'est l'encre d'un de ces céphalopodes, la *seiche*, qui est employée en peinture sous le nom de *sépia*, et plusieurs auteurs pensent que l'encre de Chine est une substance analogue (1). Les céphalopodes tétrabranchiaux ne présentent rien de semblable.

t ce tube; — *m* manteau ouvert; — *s* cœcum contourné en spirale; — *i* portion de l'intestin, dont le reste est enlevé pour montrer les organes situés au-dessous; — *o* oviductes; — *c* le cœur; — *a* l'aorte inférieure; — *as* l'aorte supérieure; — *vb* les veines branchiales; — *br* les branchies; — *cl* cloison par laquelle ces organes adhéraient aux parois de la cavité respiratoire; — *ab* artères branchiales; *cb* sinus ou cœurs branchiaux; — *o* veines-caves; — *fm* faisceaux musculaires.

(1) Il paraîtrait cependant que la matière ordinairement employée pour la fabrication de l'encre de Chine, n'est autre chose que du charbon très divisé.

Cartilage céphalique.

§ 1277. Nous avons dit plus haut que les mollusques ne présentent pas dans l'intérieur de leur corps une charpente solide articulée et comparable au squelette des animaux vertébrés. Chez les céphalopodes, cependant, on retrouve encore des vestiges de quelque chose d'analogue ; car il existe dans la tête un cartilage qui non-seulement protège le cerveau, mais aussi s'élargit dans diverses directions, pour fournir des points d'insertion aux principaux muscles de l'animal.

Organes de la locomotion.

La disposition des organes de la locomotion et de la préhension, fixés autour de la bouche, varie chez ces animaux. Chez les céphalopodes dibranchiaux, il existe une couronne de huit ou de dix gros tentatules charnus, dont la surface interne est garnie de suçoirs ou ventouses, à l'aide desquels ils se fixent avec beaucoup de force aux corps qu'ils embrassent (*fig.* 743). Chez les céphalopodes tétrabranchiaux, ces appendices sont, au contraire, grêles et dépourvus de suçoirs, mais extrêmement nombreux.

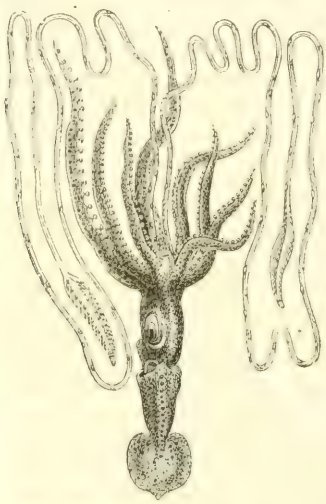


Fig. 743. CALMARET.

Organes des sens.

C'est aussi chez les céphalopodes dibranchiaux que les organes des sens sont les plus parfaits. Chez ces mollusques, il existe deux yeux très gros et de forme sphéroïdale, logés dans les parties latérales de la tête. Ces organes se composent d'une cornée transparente, enchâssée dans la peau, et quelquefois protégée par un repli semblable à une paupière, d'un cristallin, d'un corps vitré, d'une rétine, d'un choroïde, d'une sclérotique, etc., à-peu-près comme chez les animaux vertébrés. Chez les céphalopodes tétrabranchiaux, les yeux sont portés sur des pédoncules saillans, et ne consistent qu'en une cavité, dont l'intérieur, peint en noir, renferme une rétine et reçoit les rayons lumineux par une ouverture circulaire. On n'a encore découvert d'appareil auditif que dans la première de ces deux familles. Là on trouve dans le cartilage céphalique deux petites cavités fermées de toutes parts, excepté dans le point

par lequel pénètre le nerf; elles logent une vésicule membraneuse, et sont remplies d'un liquide particulier, contenant une petite pierre. C'est, comme on voit, une disposition encore plus simple que chez les poissons; car tout l'appareil est réduit à un vestibule et un nerf seulement.

§ 1278. Le système nerveux des céphalopodes est plus compliqué que celui des autres mollusques, et les divers ganglions, groupés autour de l'œsophage, tendent davantage à se confondre en une seule masse. Le collier médullaire, ainsi formé, se compose de trois paires de ganglions, savoir : les ganglions céphaliques (*c*, *fig.* 744), les ganglions tentaculaires (*t*) et les ganglions thoraciques (*g*); les deux premières paires sont placées au-dessus de l'œsophage et, en se réunissant à la première, forment un double collier autour de ce tube; quelquefois ils sont bien distincts; d'autres fois presque entièrement confondus. Les ganglions céphaliques donnent naissance latéralement à deux gros cordons nerveux, qui, dès leur origine, s'élargissent en ganglions, et fournissent ensuite les nerfs optiques; il part aussi de cette espèce de cerveau des nerfs, qui se rendent à la bouche, et qui forment quelquefois autour de cette ouverture un nouveau collier garni de deux paires de petits ganglions (voy. *fig.* 737, pag. 243). Les ganglions tentaculaires donnent naissance aux nerfs des pieds, ou tentacules, qui avant de se ramifier dans ces organes, présentent aussi divers renflemens ganglionnaires. Enfin les ganglions thoraciques,

Système nerveux.

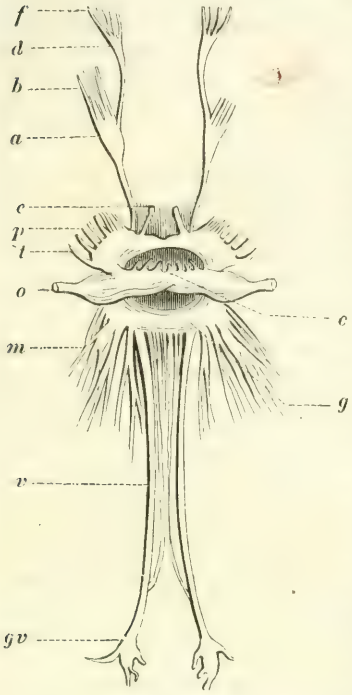


Fig. 744. (1)

(1) Système nerveux du nautile : —*c* Cerveau ;—*o* nerfs optiques ;—*g* ganglions sous-œsophagiens ou thoraciques;—*t* ganglions tentaculaires ou labiaux;—*p* nerfs

tantôt bien distincts des précédens, d'autres fois confondus avec eux (voyez *fig.* 744), fournissent plusieurs nerfs, dont les plus importans sont : 1° les deux nerfs des viscères (*v*), qui présentent sur leur trajet une paire de ganglions et distribuent leurs rameaux aux branchies, au cœur, à l'estomac, etc. ; 2° les nerfs du manteau, qui, chez les céphalopodes dibranchiaux, se terminent aussi par des ganglions, d'où naissent un grand nombre de filamens. Chez les céphalopodes tétrabranchiaux, le collier œsophagien est simplement protégé par le cartilage céphalique ; mais, dans les céphalopodes dibranchiaux chez lesquels le système nerveux acquiert son plus haut degré de développement, cette masse médullaire est logée dans une cavité spéciale creusée dans ce cartilage que traverse l'œsophage.

Ovaires. § 1279. Les céphalopodes ne sont jamais hermaphrodites, comme le sont la plupart des autres mollusques. L'ovaire est toujours simple et logé au fond du sac formé par le corps de l'animal ; tantôt il n'y a qu'un seul oviducte, tantôt on trouve deux de ces conduits qui s'ouvrent à la base de l'entonnoir ; enfin tous ces animaux sont ovipares.

Mœurs. Ces mollusques sont tous marins : ils sont très voraces et se nourrissent principalement de crustacés et de poissons, dont ils s'emparent à l'aide de leurs bras souples et vigoureux, et dont ils dévorent facilement la chair au moyen de leurs mandibules acérées.

§ 1280. Cette classe se divise, comme nous l'avons déjà dit, en deux ordres : les CÉPHALOPODES DIBRANCHIAUX, reconnaissables à leurs bras garnis de ventouses, et les CÉPHALOPODES TÉTRABRANCHIAUX, chez lesquels ces organes ne sont pourvus que d'appendices tentaculiformes.

des tentacules ; — *e* nerfs de l'entonnoir ; — *a* ganglion d'où partent d'autres nerfs tentaculaires (*b*) ; — *d* second ganglion semblable, donnant également naissance à des nerfs tentaculaires (*f*) ; — *m* nerfs du manteau, etc. ; — *v* grands nerfs viscéraux, qui donnent chacun naissance à un ganglion (*gv*), d'où partent les principaux nerfs des viscères.

ORDRE DES CÉPHALOPODES DIBRANCHIAUX.

§ 1281. Le groupe des CÉPHALOPODES DIBRANCHIAUX ou ACÉTABULIFÈRES, c'est-à-dire portant des ventouses, est très nombreuse et comprend les poulpes, les seiches, les calmars, les argonautes, etc. La plupart de ces mollusques n'ont pas de coquille extérieure, et leur peau nue renferme un grand nombre de vésicules contractiles et remplies de liquides diversement colorés, qui, en se dilatant ou en se resserrant alternativement, produisent des taches souvent très brillantes et les font disparaître tour-à-tour; mais on trouve dans l'intérieur de leur corps une coquille plus ou moins développée, située sur le dos. C'est chez les seiches que cette coquille interne est la plus grande : elle est ovalaire et composée en majeure partie d'un grand nombre de lames calcaires transversales : elle est très commune sur les bords de la mer, et on la connaît généralement sous le nom d'*os de seiche*. Chez les calmars, elle est de consistance cornée et ressemble assez par sa forme à une plume ou à une lamelle ; enfin, chez les poulpes, elle n'est représentée que par deux petits stylets cornés, logés dans l'épaisseur du manteau. Caractères.

Les tentacules de ces céphalopodes forment autour de la bouche une couronne simple et portent à leur face interne des ventouses circulaires ; leur nombre varie de huit à dix. Dans la famille suivante, nous trouverons une disposition toute différente.

§ 1282. Les POULPES (*fig.* 739, page 247) se reconnaissent facilement à leur corps nu, en forme de sac ovalaire, dépourvu de nageoires et à leurs huit pieds très grands, à-peu-près égaux. Ils se servent de ces derniers organes pour saisir leur proie aussi bien que pour nager et pour ramper sur le sol, et sont redoutables même pour les nageurs, à cause de la force avec laquelle ils serrent ainsi les corps qu'ils enlacent. Ce sont des animaux essentiellement carnassiers. Leur taille est souvent très grande : il en existe une espèce dans l'Océan Pacifique, qui atteint environ deux mètres de long, et ces mollusques sont un objet de terreur pour les indigènes des îles de la Polynésie, qui plongent pour chercher des coquilles au fond de la mer ; mais on a singulièrement exagéré leur taille et leur force. Pline parle d'un poulpe dont les bras avaient dix mètres de long, et un auteur moderne raconte gravement l'histoire d'un de ces mollusques gi- Poulpes.

gantesques, qui, en se jetant sur un vaisseau, manqua de le faire sombrer. Le *poulpe commun* est long d'environ soixante-cinq centimètres : il habite nos côtes et se tient d'ordinaire au milieu des rochers : il détruit une grande quantité de homards et d'autres crustacés.

Argonautes. § 1283. Les ARGONAUTES sont des céphalopodes très voisins des poulpes, mais dont la paire de pieds la plus voisine du dos se dilate à son extrémité en une large membrane, et dont le

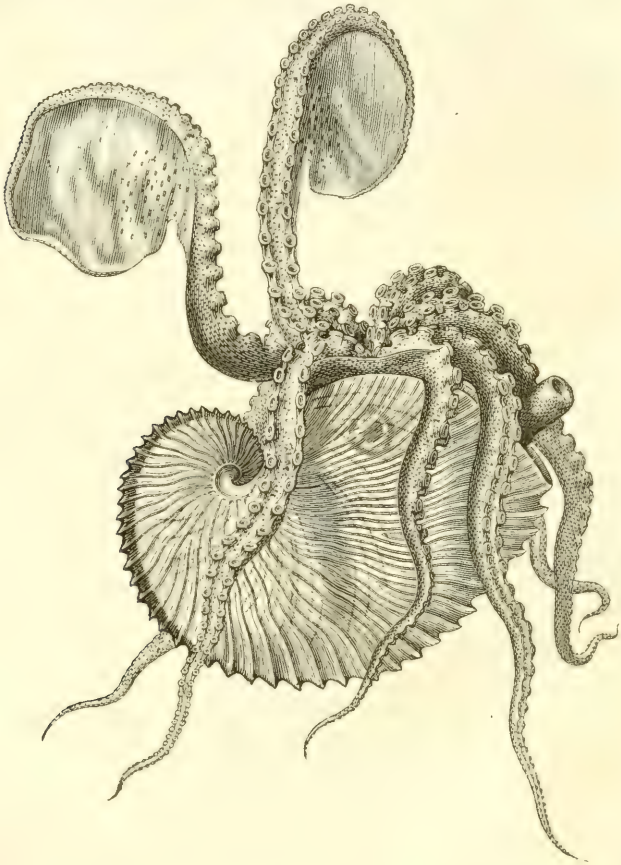


Fig. 745. ARGONAUTE (*dans sa coquille.*)

corps est toujours logé dans une grande coquille d'une délicatesse et d'une élégance extrêmes. Du reste, on ne sait pas avec certitude si cette coquille appartient réellement à l'animal qui l'habite, ou provient de quelque autre mollusque. Quoi qu'il en soit, le céphalopode n'y adhère pas, et s'en sert comme d'un bateau pour flotter à la surface de l'eau quand la mer est calme. Six de ces tentacules sont alors reployés en bas et agissent comme des rames, et on prétend que les deux autres, dont l'extrémité est élargie, sont relevés et étendus comme des voiles; mais, d'après leur structure, ces tentacules ne paraissent pas propres à remplir ces dernières fonctions. L'espèce commune se trouve dans la Méditerranée, l'Océan Indien, etc. : elle était connue des anciens sous les noms de *nautilus* et de *pompilius*.

§ 1284. Les CALMARS (*loligo*) diffèrent des précédens par leur sac allongé et pourvu de deux nageoires terminales, par la lame cornée, logée dans le dos et tenant lieu de coquille, et par leurs tentacules, dont le nombre est de dix, et dont la conformation n'est pas partout la même. Huit de ces pieds sont médiocres et sont chargés de ventouses dans toute leur longueur, tandis que les deux autres sont très allongés et ne présentent de ventouses que vers les extrémités. Nos mers en nourrissent trois espèces. Calmars.

Fig. 746. CALMAR COMMUN.

Les CALMARETS (*loliyopsis*) sont remarquables par la longueur démesurée de deux de leurs bras, qui sont filiformes et élargis seulement au bout (*fig.* 743); du reste, ils ne diffèrent que peu des calmars : on les trouve dans la Méditerranée. Calmarets.

On donne le nom d'ONYCHOTEUTES à des céphalopodes, qui ressemblent aussi beaucoup aux calmars, mais dont les longs bras sont armés de crochets. Onychoteutes.

§ 1285. Les SEICHES ont les appendices tentaculaires disposés comme les calmars, mais leur corps ovalaire et déprimé, est garni de nageoires charnues latérales, occupant toute la longueur du sac, et leur dos est soutenu par une grande coquille intérieure, dont nous avons déjà fait connaître la structure. Une espèce très commune dans nos mers atteint environ trente-deux centimètres de long : on en mange la chair. Seiches

Bélemnites. § 1286. On trouve souvent dans les terrains crétacés et juras siques des corps fossiles qui sont désignés par les géologues sous le nom de BÉLEMNITES (*fig.* 747 et 748), et qui ont dû appartenir à des mollusques céphalopodes analogues aux calmars de l'époque actuelle; au premier abord on pourrait les prendre pour des baguettes pétrifiées, mais en les examinant avec soin on voit qu'ils ne sont autre chose que la portion terminale d'une coquille intérieure d'une structure semblable à celle de l'os des seiches. Ils ont une forme conique et se composent principalement d'une série de cornets emboîtés les uns dans les autres, traversés par un siphon et terminés antérieurement par une lame cornée, qui forme une espèce de chambre, dans l'intérieur de laquelle on trouve quelquefois les restes d'un réservoir de l'encre semblable au sac, qui, chez les céphalopodes nus, remplit les mêmes usages.

Fig. 747. *Fig.* 748.

ORDRE DES CÉPHALOPODES TÉTRABRANCHIAUX.

Caractères. § 1287. Ce groupe a pour type les NAUTILES, mollusques très remarquables, dont le corps est renfermé dans la dernière loge d'une grande coquille contournée en spirale et divisée par des cloisons transversales en plusieurs cavités. Chacune de ces cloisons est percée d'un trou, et le conduit, ainsi formé et appelé siphon, s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure de la coquille, et est traversé par un tube membraneux contractile postérieur au corps de l'animal. Cette structure paraît être destinée à faciliter les mouvemens de descente ou d'ascension de l'animal dans l'eau, en déterminant une aug-

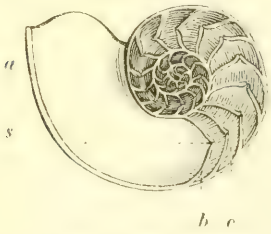


Fig. 749. (1)

(1) Coupe verticale de la coquille du nautile : — *a* Dernière chambre, servant

mentation ou une diminution dans la pesanteur spécifique de la coquille; car le siphon communique avec un réservoir extérieur, et peut s'y vider ou être distendu par le liquide qui s'y trouve; or, les chambres qu'il traverse sont remplies par de l'air, et lorsque ce tube vient à se gonfler, il doit comprimer ce fluide élastique et en accroître la densité, ce qui augmente en même temps la pesanteur spécifique de l'ensemble de la coquille, et doit tendre à la faire descendre vers le fond de l'eau, dans laquelle elle flotte.

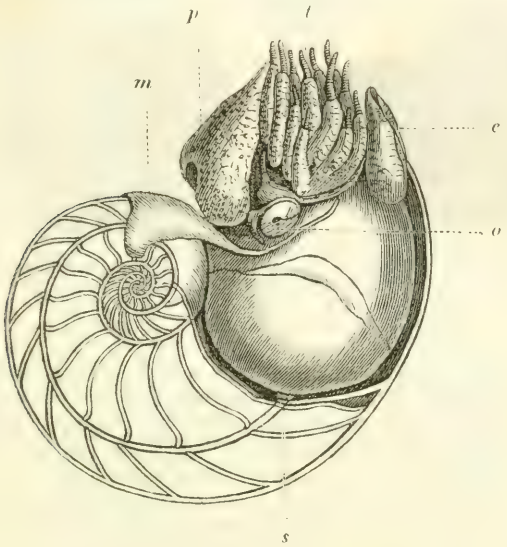


Fig. 750. NAUTILE. (1)

Ainsi que nous l'avons déjà vu, la conformation de l'animal diffère également beaucoup de celles des poulpes, des calmars et des autres céphalopodes dibranchiaux. La tête du nautile supporte un grand disque charnu, qui a quelque analogie avec le pied des gastéropodes, et qui sert probablement à l'animal, pour ramper. Les tentacules qui s'insèrent près de la bouche

à loger l'animal; — *b* l'une des cloisons qui sépare entre elles les chambres (*c*); — *s* siphon.

(1) Dans cette figure on a représenté la coquille ouverte: — *t* Les tentacules; — *e* l'entonnoir; — *p* le pied; — *m* portion du manteau; — *o* l'œil; — *s* le siphon.

ne sont pas garnis de ventouses comme dans la famille précédente : ils sont rétractiles et en nombre très considérable. Les yeux sont pédonculés : il n'y a point de poche, ni de nageoires ; enfin les branchies sont au nombre de quatre.

Ammonites. § 1288. On trouve à l'état fossile un grand nombre de coquilles qui présentent une structure très analogue à celle des nautiles, et qui appartenaient probablement à des céphalopodes

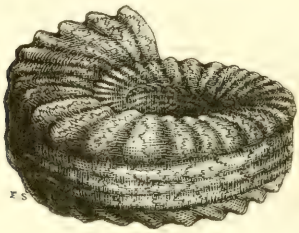


Fig. 751. AMMONITES DE BUCKLAND.

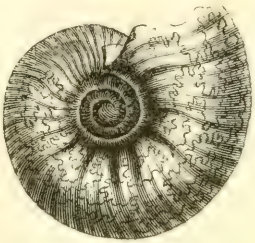


Fig. 752. AMMONITE.

conformés à-peu-près de même : tels sont les AMMONITES, appelés vulgairement *cornes d'Ammon*, à cause de la ressemblance de leurs volutes avec celles de la corne d'un bélier. Ces animaux étaient au nombre des plus anciens habitans de la terre, et ils vivaient jadis dans toutes les mers. Leurs dépouilles fourmillent dans les terrains secondaires, et se rencontrent dans toutes les parties du monde ; mais depuis long-temps, ils ont disparu de la surface de la terre, et, dans les couches qui surmontent la craie, on n'en trouve plus de trace. Leur destruction remonte par conséquent à une époque antérieure à la création de presque tous les mammifères. Ils varient beaucoup pour la forme et encore davantage pour la grandeur ; car les uns ne sont guère plus gros qu'une lentille, et d'autres ont plus de un mètre trente centimètres de diamètre. On en connaît plus de trois cents espèces, et on les divise en plusieurs genres, d'après la manière dont la coquille s'enroule, la position du siphon, la forme des cloisons, etc.

Ainsi on réserve le nom d'AMMONITES PROPREMENT DITES (*fig.* 752, 753) aux espèces dont tous les tours de spire sont à découvert, et dont le siphon est placé près du bord : on désigne

sous le nom de GONIATITES (*fig.* 755) celles où le siphon est placé comme dans le groupe précédent, mais où le dernier tour de spire enveloppe tous les autres. Les SCAPHITES (*fig.* 754) ont tous

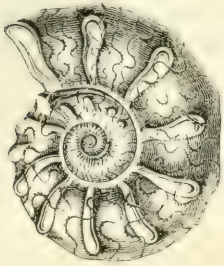


Fig. 753.
AMMONITE NODULEUSE.

Fig. 754.
SCAPHITE.

Fig. 755.
GONIATITE.

les tours de spire dans le même plan et contigus, excepté le dernier qui est détaché et reployé sur lui-même; les BACULITES (*fig.* 756) sont, au contraire, entièrement droites. Enfin chez les TURRILITES (*fig.* 757) la coquille est encore enroulée, mais

Fig. 756. BACULITE.

Fig. 757. TURRILITE.

les derniers tours de spire, au lieu de rester dans la même place, descendent rapidement, de façon à donner à l'ensemble une forme conique.

§ 1289. Jusqu'en ces dernières années, on rapportait aussi à l'ordre des céphalopodes une foule de coquilles microscopiques de forme lenticulaire et sans ouverture apparente, désignées par les auteurs sous les noms de NUMMULITES, de CAMÉRINES, de FORAMINIFÈRES, etc.; ces petits corps abondent tellement à l'état fossile que, dans certains terrains, ils forment presque à eux Foraminifères.

seuls des chaînes de collines et des bancs immenses de pierres à bâtir ; mais on les trouve aussi dans nos mers, et, en les observant à l'état vivant, on s'est convaincu que les animaux auxquels ils appartiennent ne ressemblent en rien à des céphalopodes ni même à des mollusques : ce sont des êtres d'une structure très singulière, qui paraissent se rapprocher davantage des polypes.

CLASSE DES GASTÉROPODES.

Conformation générale

§ 1290. Les mollusques qui sont pourvus d'une tête et qui rampent sur le ventre ou nagent à l'aide d'une nageoire formée par cette partie du corps constituent une classe très nombreuse, ayant pour type la limace et le colimaçon. Leur corps est allongé et terminé antérieurement par une tête plus ou moins développée qui porte d'ordinaire des tentacules insérés au-dessus de la bouche ; leur dos est garni d'un manteau qui s'étend plus ou moins, et leur ventre est recouvert par une masse charnue, qui affecte en général la forme d'un large disque (*fig.* 758), et sert

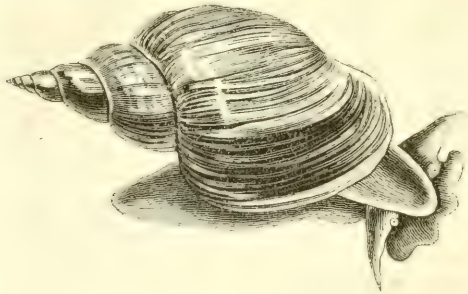


Fig. 758. LYMNÉE DES ÉTANGS.

à l'animal pour ramper sur le sol, mais qui est quelquefois très comprimée et constitue alors une nageoire verticale (*fig.* 805). Plusieurs de ces animaux sont absolument nus; d'autres ont une coquille intérieure cachée dans l'épaisseur de leur manteau ; mais la plupart ont une coquille extérieure, et presque toujours cette enveloppe calcaire est assez grande pour les contenir tout entiers et leur fournir un abri assuré.

La disposition de ces coquilles varie beaucoup : tantôt elles sont composées de plusieurs pièces, d'autres fois d'une seule ; tantôt elles sont symétriques, d'autres fois encore non symétriques, et dans ce dernier cas, à mesure qu'elles s'allongent, elles s'enroulent en général sur elles-mêmes et constituent un cône contourné en spirale. Cette dernière forme, qui nous est offerte par la coquille du colimaçon, est la plus commune chez les gastéropodes, et présente de nombreuses variations. Tantôt la partie qui croît le moins vite et sur laquelle le cône s'enroule est pleine (*fig.* 759), tantôt elle est vide : on la nomme *columelle*, et, lorsqu'elle est vide, on donne le nom d'*ombilic* à son ouverture (*fig.* 775). Si les tours de la coquille restent à-peu-près dans le même plan, la *spire* est plate ou concave, et la forme générale de la coquille est discoïde (*fig.* 765) ; quelquefois le haut de chaque tour enveloppe complètement les circonvolutions précédentes, de manière que la spire est cachée ; mais, dans la plupart des cas, les tours sont inclinés vers le bord de la columelle, et il en résulte une spire oblique, d'autant plus aiguë que le cône s'élargit moins rapidement (*fig.* 759, 760). On appelle *coquilles turbinées* celles dont les premiers tours s'élèvent ainsi au-dessus des suivans, en formant une spire saillante, et on remarque que presque toujours c'est du côté droit que celle-ci se dirige. Quelquefois cependant la spire de ces coquilles turbinées se tourne du côté gauche de l'animal (*fig.* 766), et, dans ce cas, on les nomme *perverses*.

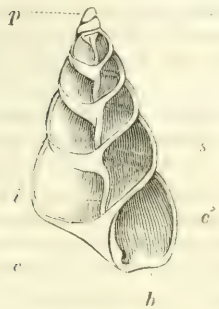


Fig. 759. (1)

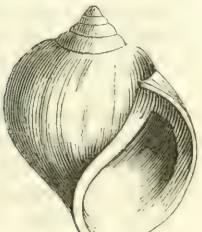


Fig. 760. AMPULLAIRE.

La masse des viscères occupe la partie supérieure du cône formé par ces coquilles, et y reste toujours renfermée ; mais la tête et le pied saillent au-dehors quand l'animal se déploie

(1) Une coquille turbinée ouverte pour montrer comment elle s'enroule en spirale : — *b* Bouche ou ouverture de la coquille ; — *c* columelle ; — *c'* portion de la columelle renfermée dans le dernier tour du spire ; — *s* avant-dernier tour de spire ; — *p* pointe ou sommet de la coquille.

pour marcher, et rentrent dans le dernier tour de spire, lorsqu'il se contracte : aussi la grosseur de cette dernière partie de la coquille et la forme de son ouverture sont-elles en rapport avec le volume du pied. Chez la plupart des mollusques gastéropodes aquatiques, dont la coquille est spirale, il existe un disque corné ou calcaire, nommé *opercule* (*o*, *fig.* 776), qui est fixé à la partie postérieure du pied, et qui ferme l'entrée de sa coquille lorsque l'animal s'y retire.

Les organes de la respiration sont conformés tantôt pour la respiration aérienne, tantôt pour la vie aquatique ; mais, chez les mollusques à coquille contournée, ils sont toujours logés dans le dernier tour de spire, et reçoivent l'élément ambiant par dessous son bord, soit par un trou percé dans le manteau, soit entre le corps et le bord libre de ce repli cutané, qui souvent aussi se prolonge en un canal, à l'aide duquel l'animal peut aller chercher le fluide nécessaire à sa respiration, sans faire sortir de sa coquille ni sa tête, ni son pied (*fig.* 770). Dans ce dernier cas, la coquille présente aussi dans son bord une échancrure ou un canal destiné à loger ce tube respiratoire et situé près du bout de la columelle opposé à celui vers lequel la spire se dirige. Ce canal est par conséquent à gauche dans les espèces ordinaires, et à droite, dans celles dont la coquille est perverse.

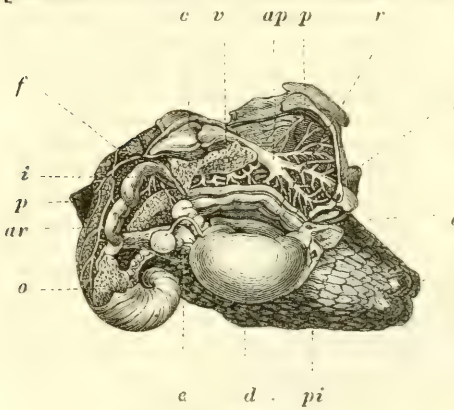


Fig. 761. (1)

Le cœur (*c*, *fig.* 761) est toujours aortique : il est composé en

(1) Anatomie du colimaçon : — *pi* Pied ; — *t* tentacules à moitié contractés ; — *d* espèce de diaphragme qui sépare la cavité respiratoire des autres viscères ; — *e* portion de l'estomac ; — *f* foie ; — *o* ovaire ; — *i* intestins ; — *r* rectum ; — *a* anus ; — *c* cœur (le péricarde étant ouvert) ; — *ap* artère pulmonaire, se ramifiant sur les parois de la cavité pulmonaire (*p*), — *v* glande sécrétoire de la viscosité ; — *cv* son canal excréteur, allant s'ouvrir près de l'anus.

général d'une oreillette et d'un ventricule, et sa position, comme celle du tube respiratoire, est en rapport avec la direction de la spire de la coquille. Cet organe est situé du même côté que le tube, c'est-à-dire du côté opposé à celui vers lequel la coquille se contourne, et les organes reproducteurs (dont la conformation varie du reste beaucoup) sont toujours placés de ce dernier côté, et, par conséquent, du côté opposé au cœur.

La bouche est entourée de lèvres contractiles et quelquefois armée de dents cornées qui occupent le palais. Chez plusieurs autres animaux de cette classe, la partie antérieure de l'œsophage est très charnue et a la faculté de se porter au dehors, de manière à constituer une trompe. Quelquefois l'estomac est aussi garni de pièces cartilagineuses ou osseuses, propres à diviser les alimens; l'intestin est contourné sur lui-même et logé entre les lobes du foie et l'ovaire; enfin l'anus (*a*, *fig.* 761) est presque toujours situé du côté droit du corps.

Dans cette classe, les organes de la sensibilité sont moins développés que chez les céphalopodes; les tentacules, que la plupart des gastéropodes portent sur le front et dont le nombre varie de deux à six, ne servent guère qu'au tact et peut-être à l'odorat. On ne leur connaît que des vestiges d'un organe auditif, et leurs yeux, qui manquent quelquefois, sont très petits et d'une structure très simple : ils ressemblent à ceux des nautiles et sont tantôt adhérens à la tête, tantôt portés sur la base, le côté ou la pointe des tentacules.

§ 1291. Cuvier divise les gastéropodes en huit ordres, dont les principaux caractères sont tirés de la disposition de l'appareil branchial, comme on pourra le voir dans le tableau suivant :

GASTÉROPODES.	ayant des poumons.				PULMONES.
	ayant des branchies. Pied	aplati et presque toujours propre à la marche Branchies	cachées	dans une cavité dorsale, ouverte au-dessus de la tête. Coquille	presque toujours turbinée.	PECTINIBRANCHES
					Tubiforme.	TUBULIBRANCHES.
					Très ouverte ordinairement en forme de bouclier.	SCUTIBRANCHES.
				sous une lame du manteau, qui contient presque toujours une coquille, ou bien sous un rebord redressé du pied.		TECTIBRANCHES.
			nues et fixées	sous les rebords du manteau.	Une coquille non turbinée d'une ou de plusieurs pièces.	CYCLOBRANCHES.
					Point de coquille.	INFEROBRANCHES.
		sur le dos, comprime verticalement et propre à la nage seulement.				NUDIBRANCHES HÉTÉROPODES.

ORDRE DES GASTÉROPODES PULMONÉS.

Organisation

§ 1292. Les gastéropodes conformés pour la respiration aérienne n'ont pas de branchies, mais portent sur le dos une cavité, sur les parois de laquelle les vaisseaux pulmonaires forment un réseau compliqué (voy. *fig.* 761, page 264), et le poumon reçoit l'air du dehors par un trou ouvert dans le rebord du manteau, au-dessus de la nuque du côté droit, et susceptible de se fermer ou de s'ouvrir au gré de l'animal. Tous les gastéropodes pulmonés ne sont cependant pas des mollusques terrestres. Plusieurs vivent dans l'eau; mais alors ils sont obligés de venir de temps en temps à la surface de ce liquide pour chercher l'air nécessaire à leur respiration. Ces animaux se nourrissent tous de substances végétales.

Classification.

On les divise en deux familles : les *pulmonés terrestres* et les *pulmonés aquatiques*.

Famille des pulmonés terrestres.

§ 1293. Les PULMONÉS TERRESTRES se laissent en général facilement reconnaître à leurs quatre tentacules. Ces appendices sont rétractiles, et ceux de la paire supérieure qui sont les plus longs portent les yeux à leur extrémité. La bouche est armée d'une dent palatine et d'une petite langue hérissée de dents microscopiques; enfin leur corps est de forme variable, et les uns sont nus ou pourvus seulement d'une coquille interne, tandis que les autres ont une coquille extérieure contournée en spirale, à sommet mousse et à ouverture non échancrée. La petite tribu formée par les premiers se divise en *limaces*, *vaginules*, *parmacelles*, etc. La tribu des pulmonés terrestres à coquille apparente, comprend les genres *escargot*, *vitrine*, *bulime*, *maillot*, *grenaille*, *nonpareille*, *ambrette* et *agathine*.

Limaces.

§ 1294. Les LIMACES forment le type des pulmonés terrestres sans coquille apparente. Leur corps, comme chacun le sait, est allongé, et ils ont pour manteau un disque charnu, qui est à peine séparé du reste de la peau, et qui occupe seulement le devant du dos, où il recouvre la cavité pulmonaire, et qui renferme souvent, dans son épaisseur, une petite coquille plate. A droite de cette espèce de bouclier est une échancrure au fond de laquelle se voit une ouverture contractile, qui conduit dans la cavité pulmonaire : l'anus est situé sur le bord antérieur de

cet orifice respiratoire, et une troisième ouverture, appartenant à l'appareil reproducteur, est située au côté extérieur de la base du tentacule droit supérieur. Les quatre tentacules sont cylindriques, plus ou moins renflés au bout et creux; ils rentrent et sortent, en se déroulant comme des doigts de gants, à l'aide de fibres musculaires logées dans leur intérieur; les yeux, portés à l'extrémité des tentacules supérieurs, sont noirs; la bouche est armée d'une espèce de dent palatine, en forme de croissant, et d'une langue lisse. Le cœur est logé dans une cavité particulière sous le manteau et se compose d'une oreillette ovale, qui reçoit une grosse veine pulmonaire, et d'un ventricule pyriforme d'où part l'aorte. Enfin il existe près du cœur un appareil sécréteur qui verse au dehors, par un canal excréteur débouchant près de l'orifice respirateur, une matière visqueuse.

Ces animaux sont herbivores: ils se nourrissent principalement de jeunes plantes, de fruits, de champignons, et c'est le soir qu'ils se montrent le plus voraces. Pendant la chaleur du jour, ils restent cachés dans des trous, sous des pierres ou sous quelque amas de feuilles à demi pourries, ou même dans la terre, et ils ne sortent guère que le matin et le soir, lorsque l'air est humide: c'est surtout après la pluie qu'ils se montrent en grand nombre. Pendant la saison froide, ils s'enfoncent dans la terre et s'y engourdissent.

§ 1295. Les uns, nommés ARIONS, ont l'orifice pulmonaire situé vers la partie antérieure du bouclier dorsal, telle est la *limace rouge*, si commune dans les campagnes et dans les potagers; les autres, appelés LIMACES PROPREMENT DITES OU LIMACES DOMESTIQUES, ont cet orifice situé plus en arrière et ont souvent une coquille intérieure assez bien formée; la *grande limace grise*, qui habite les caves et les forêts sombres, appartient à cette dernière division, ainsi que la *petite limace grise* ou *limace agreste*, qui est extrêmement abondante dans les campagnes, et nuit beaucoup à l'agriculture.

On donne le nom de VAGINULES à des mollusques de l'Inde qui ressemblent beaucoup aux limaces, mais qui ont l'anus situé à l'extrémité postérieure du corps. Les TESTACELLES (*fig.* 762)

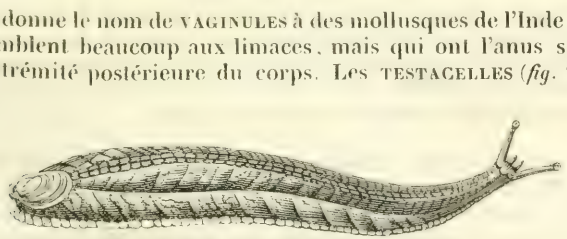


Fig. 762. TESTACELLE

ont aussi l'anus postérieur, mais leur manteau, très petit et placé sur la même partie terminale du corps, contient une petite coquille. Enfin les PARMACELLES sont encore des gastéropodes conformés comme les limaces, mais dont le manteau, à bords lâches, et placé sur le milieu du dos, renferme une petite coquille, et dont l'anus, ainsi que l'orifice respiratoire, se trouve du côté droit.

Escargots. § 1296. Les ESCARGOTS (*helix*) forment la tribu la plus importante des pulmonés terrestres à coquille complète et apparente. Leur organisation diffère fort peu de celle des limaces; seulement le manteau, au lieu d'être en forme de bouclier convexe, constitue un grand cône contourné sur lui-même, qui est recouvert par la coquille et qui renferme les viscères (*fig.* 761, page 264). On les distingue par leur coquille, dont l'ouverture, ordinairement relevée en bourrelet chez l'adulte, est un peu contournée par la saillie de l'avant-dernier tour de spire, et prend ainsi une circonscription en forme de croissant. Chez les ESCARGOTS PROPREMENT DITS OU COLIMAÇONS, cette ouverture est au moins aussi large que haute, et la coquille est tantôt globuleuse, tantôt déprimée. Les mœurs de ces mollusques sont à-peu-près les mêmes que celle des limaces. En été, ils sont très voraces; mais, en automne, ils ne mangent que peu, et, à l'approche de l'hiver, ils se retirent dans quelques trous, se contractent dans leur coquille, en bouchant l'ouverture avec une matière calcaire, sécrétée par le bord du manteau, et restent engourdis jusqu'au printemps. Des expériences très curieuses et souvent répétées ont fait voir que non-seulement les plaies faites à ces animaux se cicatrisent facilement, mais que des parties considérables de leur corps, après avoir été enlevées, peuvent repousser. On a vu des colimaçons chez lesquels les yeux, les tentacules et même la tête tout entière avaient repoussé de la sorte. On connaît un très grand nombre d'espèces de colimaçons; on en trouve dans toutes les parties du monde. Les deux plus communes dans nos campagnes et nos jardins sont : l'*escargot vigneron*, qui est fort gros et d'un gris jaunâtre, et l'*escargot némoral*, appelée vulgairement la *livrée*, à cause de sa coquille diversement coloriée et ordinairement ornée de bandes brunes sur un fond jaune.

Vitrines. § 1297. On donne le nom de VITRINES à des escargots dont la coquille très mince, aplatie et dépourvue de bourrelet, est trop petite pour renfermer le corps tout entier; on en trouve quel-
Bulimes. ques petites espèces en Europe. Les BULIMES ont la coquille allongée, l'ouverture plus haute que large, garnie d'un bourrelet

et sans dentelures. Une petite espèce, qui se trouve en France, est remarquable par l'habitude singulière de casser successivement les tours du sommet de sa coquille. D'autres mollusques de la même tribu, appelés MAILLOTS ou BARILLETS (*pupa*) ont la coquille ellipsoïde ou même presque cylindrique, à ouverture plus haute que large, garnie d'un bourrelet échancré et en général dentelée (*fig.* 763): ils sont de petite taille et vivent dans les lieux humides, parmi les mousses, etc.

Fig 763. MAILLOT.

Les GRENAILLES (*chondrus*) ont également le bourrelet échancré et dentelé; mais leur forme est plus ovoïde. Grenailles.

Enfin les NONPAREILLES ou CLAUSILIES sont de petits mollusques qui vivent dans les mousses, au pied des arbres, et qui ont une coquille assez semblable à celle des maillots, mais beaucoup plus grêle et plus pointue. Clausilies.

§ 1298. Les AMBRETTES diffèrent de tous les précédens par l'absence d'un bourrelet autour de l'ouverture de la coquille, qui est ovale et trop petite pour loger l'animal en entier (*fig.* 764): ils vivent sur les plantes qui bordent les ruisseaux. Ambrettes.

Fig. 764. AMBRETTE

Les AGATINES sont de grands escargots, qui, dans les pays chauds, dévorent les arbustes, et qui ont une coquille oblongue, à ouverture plus large que haute, sans bourrelet, et tronqué à l'extrémité de la columelle; disposition un peu analogue à celle de la coquille de la plupart des gastéropodes marins. Agatines.

§ 1299. Les PULMONÉS AQUATIQUES n'ont que deux tentacules (*fig.* 758, page 262); leur mode de respiration les oblige à venir fréquemment à la surface de l'eau: aussi ne peuvent-ils se tenir dans des endroits profonds, et vivent-ils d'ordinaire dans les eaux douces ou fort près des côtes. Famille des pulmonés aquatiques.

De même que dans la famille précédente, nous trouvons ici des mollusques privés de coquille, et d'autres qui en sont pourvus: les premiers forment le genre ONCHIDIE; les seconds se subdivisent en PLANORBES, LYMNÉES, AURICULES, etc. Onchidies.

Planorbes. § 1300. Les PLANORBES ont une coquille mince, enroulée sur le même plan (par conséquent discoïde), et dont les tours n'augmentent de grosseur que fort graduellement (*fig.* 765). Leurs tentacules sont longs et filiformes, et portent les yeux à la partie interne de leur base. Ces gastéropodes se nourrissent de substances végétales et habitent nos eaux dormantes; en hiver, elles s'enfoncent dans la vase et s'y engourdissent.

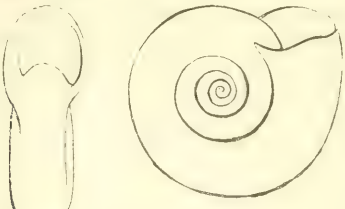


Fig. 765. PLANORBE.

Lymnées. § 1301. Les LYMNÉES (*fig.* 757, page 262) ont les mêmes mœurs et se trouvent presque toujours dans les mêmes localités que les planorbes, dont elles se distinguent facilement par la forme de leur coquille, à spire oblongue; leurs tentacules sont larges et triangulaires. Dans la saison de la ponte, on les trouve souvent réunies en grand nombre, de manière à former un long chapelet. Elles nagent renversées, le disque ventral étendu à la surface de l'eau, et, pendant l'hiver, elles s'engourdissent comme les planorbes.

Fig. 766. PHYSE.

Physes § 1302. On donne le nom de PHYSES à de petits mollusques de nos fontaines, dont la coquille (*fig.* 766) est assez semblable à celle des lymnées, mais très mince, sans rebord et sans pli à la columelle. L'animal, quand il rampe ou nage, recouvre sa coquille de deux lobes dentelés de son manteau. Du reste il ressemble beaucoup aux lymnées.

Fig. 767. AURICULE.

Auricules. § 1303. Les AURICULES diffèrent des précédens par les grosses cannelures obliques, dont la columelle de leur coquille, ovale ou oblongue, est marquée (*fig.* 767). Plusieurs de ces gastéropodes sont d'assez grande taille. On en trouve une espèce sur les bords de la Méditerranée.

ORDRE DES PECTINIBRANCHES.

§ 1304. Cette division de la classe des gastéropodes est la plus nombreuse en genres et en espèces : elle comprend presque tous les mollusques, dont la coquille univalve est contournée en spirale, et plusieurs de ceux dont la coquille est simplement conique. Le trait le plus remarquable de l'organisation de presque tous ces animaux est la disposition de leur appareil branchial ; mais ce caractère n'est pas constant ; car, dans deux genres (les Organisation

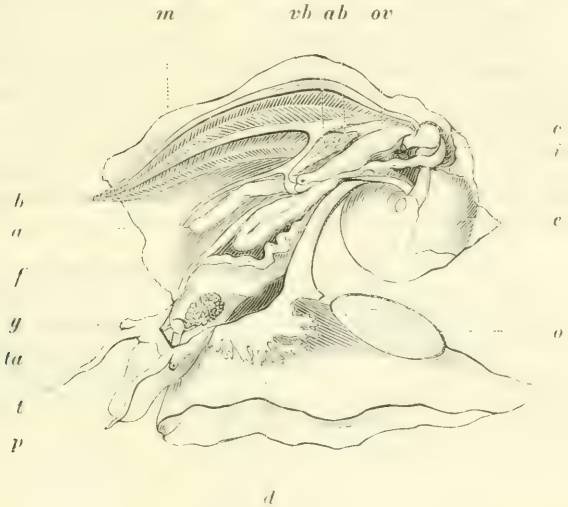


Fig. 768 (1)

(1) *Fig.* 568. Anatomie d'un gastéropode pectinibranche (le *turbo pica*), pour montrer la disposition de la cavité respiratoire : — *p* Le pied de l'animal ; — *o* l'opercule ; — *t* la trompe ; — *ta* les tentacules ; — *y* les yeux ; — *m* le manteau fendu longitudinalement, de manière à ouvrir la cavité respiratoire ; — *f* bord antérieur du manteau, qui, dans la position naturelle, recouvre le dos de l'animal et y laisse une ouverture ou grande fente, par laquelle l'eau arrive à la branchie ; — *b* la branchie ; — *vb* la veine branchiale, qui se rend au cœur (*c*) ; — *ab* l'artère branchiale ; — *a* l'anus ; — *i* l'intestin ; — *e* l'estomac et le foie ; — *ov* l'oviducte ; — au-dessus de la nuque, on voit le ganglion nerveux céphalique et les glandes salivaires ; — *d* membrane frangée qui borde en dessous le côté gauche de l'ouverture de la cavité respiratoire.

cyclostomes et les hélicines, qui sont, du reste, trop semblables aux pectinibranches ordinaires, pour qu'on puisse les en séparer, il n'existe pas de branchies, et la respiration, aérienne comme celle des pulmonaires, se fait à l'aide d'un réseau vasculaire, qui tapisse le plafond de la cavité respiratoire. Cette cavité occupe le dernier tour de la coquille et s'ouvre au dehors par une grande fente, située entre le corps et le bord du manteau : elle loge dans le plus grand nombre de cas des branchies (*b*, *fig.* 768) qui sont composées de feuillets ou de lanières rangées parallèlement et attachées à sa paroi supérieure sur une, deux ou trois lignes, suivant les genres Tous ces mollusques ont deux tentacules (*a*) et deux yeux portés quelquefois sur des pédoncules particuliers; leur bouche est en forme de trompe (*t*), et renferme une langue armée de petits crochets; enfin les individus mâles portent au côté droit du cou, un appendice quelquefois très gros, qui, en général, ne peut pas rentrer dans le corps de l'animal, mais se reploie dans la cavité branchiale; le rectum (*r*) et l'oviducte (*ov*) se trouvent aussi du côté droit de cette cavité, et auprès d'eux on trouve un organe particulier, renfermant une humeur très visqueuse, destinée à former autour des œufs une enveloppe commune.

Classification.

§ 1305. On a divisé cet ordre en trois familles. Dans les deux premières (celle des trochoïdes et des cupuloïdes), il n'existe point de siphon à l'aide duquel l'animal puisse respirer sans sortir de sa coquille (*fig.* 769), tandis que, dans la troisième celle des buccinoïdes, il existe un tube respiratoire, qui est formé par un prolongement du bord de la cavité pulmonaire du côté gauche, et qui passe par un canal ou une échancrure correspondante de la coquille (*fig.* 770).

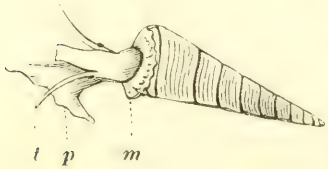


Fig. 769. TURRITELLE. (1)

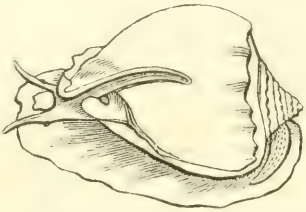


Fig. 770. CASQUE.

Famille des trochoïdes

§ 1306. Les TROCHOIDES se distinguent des autres pectinibranches sans siphon par la forme de leur coquille, construite

(1) *m* Manteau; — *p* pied; — *t* tentacules.

en spirale, dont l'ouverture est entière, et par l'existence d'un opercule ou de quelque organe qui le remplace. La forme de l'ouverture de la coquille les fait diviser en trois sections, savoir : la *tribu des toupies*, dans laquelle cette ouverture, anguleuse à son bord extérieur, est à-peu-près quadrangulaire, et se trouve dans un plan oblique par rapport à l'axe de la coquille (*fig.* 771 et 772) ; la *tribu des sabots*, dont la bouche de la coquille est parfaitement ronde (*fig.* 774, etc.), et les *hémicyclostomiens*, chez lesquels cette ouverture a plus ou moins la forme d'un croissant, comme dans les hélices (*fig.* 778, etc.).

Tribu des toupies.

Les TOUPIES ou TROQUES (*trochus*), ainsi nommées à cause de la forme générale de leur coquille, dont la spire, plus ou moins élevée, se termine en pointe, et dont la circonférence est tranchante ou carénée, sont des mollusques dont le pied est court, le manteau ordinairement garni sur le bord de deux ou trois paires d'appendices filiformes, les yeux placés sur un renflement de la base des tentacules, la bouche armée d'une espèce de langue enroulée en spirale, et l'anus ouvert à droite dans la cavité respiratoire, qui renferme deux branchies inégales. Leur opercule est corné et présente des tours de spire nombreux. On les divise en plusieurs petits groupes, d'après l'absence ou l'existence d'un ombilic et quelques autres caractères peu importans. Les CADRANS sont des toupies, dont la coquille, de forme conique, a un ombilic extrêmement évasé, dans lequel les bords antérieurs de tous les tours de spire sont marqués par un cordon crénelé.

Fig. 771. TOUPIE ROSE.

Fig. 772. TROQUE MAGE.

Parmi les TOUPIES PROPREMENT DITES, dont la coquille est ombiliquée, nous citerons le *troque mage* et le *troque cinéraire*, qui sont très communs sur nos côtes, surtout le dernier dont la coquille est arrondie et verdâtre, avec des raies obliques violettes.

Tribu des sabots.

§ 1307. La TRIBU DES SABOTS comprend tous les pectinibranches dont la coquille, complètement et régulièrement turbinée, se termine par une ouverture tout-à-fait ronde. On y range les *sabots proprement dits*, les *dauphinules*, les *turritelles*, les *scalaires*, les *cyclostomes*, les *valvées*, etc.

Sabots proprement dits.

Les SABOTS PROPREMENT DITS *turbo* se reconnaissent à leur coquille ronde ou ovale, épaisse, et dont l'ouverture est com

Fig. 773. DAUPHINULE.

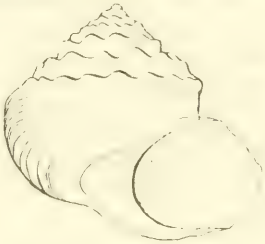


Fig. 774. SABOT.

Fig. 775. SCALAIRE

plétée en dedans par l'avant-dernier tour de spire (*fig.* 774). Ces mollusques ont deux longs tentacules portant à leur base extérieure des yeux pédonculés ; sur les côtés du pied, on remarque des ailes membraneuses tantôt simples, tantôt frangées ou munies d'un ou deux filamens ; enfin leur opercule est quelquefois corné, d'autres fois calcaire ou extrêmement épais.

Dauphinules.

Les DAUPHINULES (*fig.* 773) ont la coquille épaisse comme les précédens, mais enroulée presque dans le même plan, et dont l'ouverture est formée tout entière par le dernier tour de spire. L'espèce la plus commune est remarquable par ses épines rameuses et contournées.

Turritelles et scalaires.

Les TURRITELLES et les SCALAIRES ont la spire très allongée ; chez les premiers (*fig.* 769, page 272), la bouche de la coquille est conformée comme chez les sabots proprement dits, et chez les seconds, elle est semblable à celle des dauphinules (*fig.* 775).

Cyclostomes.

Les CYCLOSTOMES, qui se distinguent par l'absence de branchies et par leur respiration aérienne, ont aussi une coquille, dont la bouche est ronde, bordée et fermée par un opercule mince et circulaire (*o*, *fig.* 776); elle est en spire ovale et finement striée en travers. Ces animaux vivent dans les bois, sous les mousses et les pierres.

o

Fig. 776. CYCLOSTOME.

Valvées

Enfin des mollusques d'eau douce, nommés VALVÉES, dont la

coquille (*fig.* 777) est assez semblable à celle des planorbes, mais a une ouverture circulaire, munie d'un opercule, prennent aussi place ici. Une espèce, qui habite nos eaux dormantes, a été appelée le *porte-plumet*, à cause de la manière dont sa branchie, en forme de plume, sort au-dehors et flotte dans l'eau, quand l'animal veut respirer.

Fig. 777. VALVÉE.

§ 1308. Les pectinibranches dont il nous reste à parler se rapprochent des escargots par la forme de leur coquille, dont l'avant-dernier tour représente un arc rentrant, ce qui rend son ouverture plus ou moins semblable à un croissant. Ils forment plusieurs genres, parmi lesquels nous citerons les *paludines*, les *littorines*, les *monodontes*, les *janthines* et les *nérites*. Tribu des hémicyclostomiens.

Les PALUDINES, qui ont été long-temps confondus avec les cyclostomes, mais qui n'ont pas de bourrelet à l'ouverture de leur coquille, et sont pourvus de branchies pour respirer dans l'eau, montrent les premiers vestiges du siphon, qui existe toujours dans la famille suivante; car on leur voit, de chaque côté du corps, une espèce d'aile membraneuse, et du côté droit, ce prolongement se recourbe en un petit canal par lequel l'eau s'introduit dans la cavité branchiale. L'espèce commune de paludine, qui habite en abondance nos eaux dormantes, a reçu le nom de *vivipares à bandes*, à cause des bandes longitudinales pourprées dont sa coquille verdâtre est ornée, et parce que ses petits naissent vivans. Paludines.

Fig. 778. PALUDINE.

Les LITTORINES ne diffèrent guère des paludines que parce que leur coquille est plus épaisse, et parce qu'ils habitent la mer. Le *vigneau*, dont la coquille est ronde et de couleur brune, avec des raies longitudinales noirâtres, appartient à ce genre, et fourmille sur nos côtes. Littorines.

Fig. 779. LITTORINE VIGNEAU.

Les MONODONTES se distinguent des littorines par l'existence d'une dent mousse et légèrement saillante au bas de leur columelle. L'animal porte en général, de chaque côté, Monodontes.

trois ou quatre filamens, aussi longs que ses tentacules, et ses yeux sont insérés sur des pédicules particuliers. Une petite espèce à coquille brune, tachetée de blanchâtre, est très commune sur nos côtes.

Phasianelles, etc.

Les PHASIANELLES, les AMPULLAIRES (*fig.* 760) et les MÉLANIES, qui habitent pour la plupart les pays chauds, prennent place à côté des précédens.

Janthines.

Les JANTHINES ressemblent beaucoup à nos colimaçons par la conformation de leur coquille, mais diffèrent considérablement des divers mollusques dont nous venons de parler par la forme de l'animal. Celui-ci n'a point d'opercule, mais porte sous son pied un organe vésiculeux et solide, qui ressemble à une bulle d'écume et qui l'empêche de ramper, mais qui lui permet de flotter à la surface de l'eau. Sa tête est en forme de trompe et porte, de chaque côté, un tentacule fourchu. L'espèce commune, à coquille violette, est très commune dans la Méditerranée. Quand on touche l'animal, il répand une liqueur d'un violet foncé, qui teint l'eau tout autour de lui.

Nérites.

Les NÉRITES se distinguent par leur columelle en ligne droite, ce qui rend l'ouverture de leur coquille demi circulaire ou demi elliptique. On les divise en *natices*, dont la coquille est ombiliquée, dont l'opercule est corné; en *nérites proprement dites*, dont la coquille non ombiliquée est épaisse (*fig.* 780), et dont l'opercule est pierreux, et en *néritines*, dont la coquille, également sans ombilic, est mince, et dont l'opercule est corné. Ces derniers vivent dans les eaux douces, et nous en avons une espèce très abondante dans nos rivières.

Fig. 780. NÉRITE SAIGNANT.

Famille des buccinoïdes.

§ 1309. Dans la FAMILLE DES BUCCINOIDES, la coquille est spirale, son ouverture présente, près de l'extrémité de la columelle, une échancrure ou un canal (*fig.* 782) servant au passage du siphon, ou tube respiratoire (*fig.* 781), formé lui-même par un repli du manteau et destiné à donner à l'animal la faculté de

respirer sans sortir de sa coquille. On a divisé cette famille en trois tribus : les *buccins*, les *murex* et les *angyostomes*.

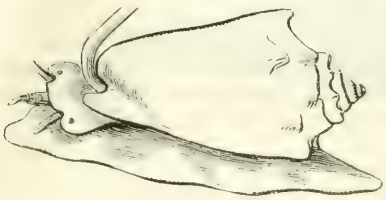


Fig. 781. VOLUTE.

Fig. 782 BUCCIN.

§ 1310. La TRIBU DES BUCCINS comprend tous les buccinoïdes dont la coquille ne présente pas de plis à la columelle, mais est munie d'une échancrure ou d'un canal court, infléchi vers la gauche, et a d'ordinaire une ouverture très grande. Le pied de ces mollusques est en général de longueur médiocre et arrondi en avant (*fig.* 770, 784, etc.). Leur manteau est dépourvu de lanières et se prolonge antérieurement en un long canal toujours à découvert. La bouche est armée d'une trompe, et il existe en général un petit opercule corné. Tribu des buccins.

Les BUCCINS PROPREMENT DITS ont une coquille ovalaire allongée, dont l'ouverture est ovale, échancrée et sans aucun canal. Leur opercule est complet, et ils n'ont pas de voile sur la tête, comme les cérites. On en connaît un grand nombre. Une espèce très commune sur nos côtes, le *buccin ondé*, est d'assez grande taille. Buccins proprement dits.

Fig. 783. BUCCIN PRISMATIQUE.

On donne le nom de NASSES à des mollusques qui diffèrent très peu des précédens, mais dont la columelle de la coquille, au lieu d'être convexe et nue, est recouverte d'une plaque plus ou moins épaisse. Les TONNES appartiennent aussi à cette tribu, et sont remarquables par la longueur de leur trompe et la grandeur de leur pied : elles n'ont pas d'opercule, et se reconnaissent à leur Nasses. Tonnes.

coquille presque globuleuse, très ventrue et garnie de côtes saillantes, qui suivent la direction des tours de spire, et rendent le bord ondulé. On en trouve une très grande espèce dans la Méditerranée.

Harpes. Les HARPES ont une coquille plus ovalaire et garnie de côtes saillantes parallèles au bord de l'ouverture, et diffèrent des précédens par la forme de leur pied (*fig.* 784).

Fig. 784. HARPE.

Pourpres. Les POURPRES sont garnis d'un opercule, comme les buccins proprement dits, auxquels il ressemblent beaucoup. Leur coquille est ovalaire, épaisse, le plus souvent tuberculeuse et caractérisée par sa columelle aplatie, tranchante vers le bout opposé à la spire, et y formant avec le bord externe de l'ouverture un canal non saillant.

Casques. Les CASQUES (*fig.* 770, pag. 272) ressemblent aussi beaucoup aux buccins ordinaires; mais leur coquille, ovalaire et à spire fort peu saillante, est garnie d'une plaque ridée transversalement, qui recouvre la columelle, comme chez les nasses. Son ouverture, tantôt oblongue, tantôt étroite, est également ridée en dehors, et son échancrure finit en un petit canal court et recourbé en arrière.

Vis. Les VIS diffèrent encore moins des buccins proprement dits: elles ne s'en distinguent guère que par l'allongement de leur spire.

Cérites. Enfin les CÉRITES, dont la coquille (*fig.* 785) est turriculée, comme celle des vis, mais garnie d'un canal court, recourbé à gauche ou en arrière, diffèrent aussi des autres buccins par l'existence d'un voile au-dessus de la tête: elles n'ont qu'une seule branchie. Les unes habitent la mer, les autres les eaux douces. On en connaît un grand nombre d'espèces vivantes; mais jadis

elles étaient encore plus abondantes que de nos jours ; car,

Fig. 785. CÉRITE GIGANTESQUE.

dans certains terrains, tels que le calcaire tertiaire des environs de Paris, on en trouve un nombre immense à l'état fossile.

§ 1311. Dans la TRIBU DES ROCHERS OU MUREX, l'ouverture de la coquille est toujours prolongée en un canal saillant et droit ou infléchi (*fig.* 786). Les animaux eux-mêmes ressemblent beaucoup à ceux des buccins : ils ont une trompe, point de voile sur la tête, le bord droit du manteau garni de lobes ou de filamens et un opercule corné. Tous sont carnassiers et habitent la mer. On les subdivise, d'après la forme de leur coquille, en *murex proprement dits*, *fuseaux*, *strombes*, etc. Tribu des rochers.

Fig. 786. MUREX.

Les MUREX PROPREMENT DITS (*fig.* 786) se distinguent à leur coquille, dont le canal est saillant et droit, et dont les tours sont garnis d'élévation transversale, en forme de varices ou de bourrelets, qui présentent souvent des épines ou des lamelles comme déchiquetées et rameuses. Murex proprement dits.

Les FUSEAUX ont le canal conformé comme les murex ordinaires ; mais leur coquille ne présente pas de varices. Il en est de même des PLEUROTOMES (*fig.* 787), seulement chez eux on re- Fuseaux.

marque une échancrure ou une entaille dans le bord de la coquille près de la spire.

Strombes. Les STROMBES (*fig.* 788, 789) ont une coquille dont le canal est droit ou infléchi vers la droite, et dont le bord externe de l'ouverture se dilate avec l'âge, et présente en arrière de ce canal un sinus, dans lequel la tête passe quand l'animal veut s'étendre. Chez les STROMBES PROPREMENT DITS, l'espèce d'aile

Fig. 787. PLEUROTOME.

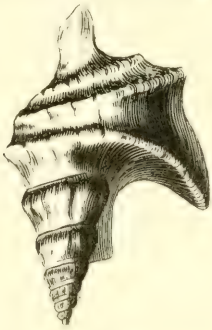


Fig. 788. ROSTELLAIRE.

Fig. 789. STROMBE SCORPION.

formée par ce prolongement du bord de la coquille est entière (*fig.* 789), tandis que chez les PTÉROCÈRES, elle se divise, chez l'adulte, en digitations longues et grêles. Enfin chez les ROSTELLAIRES (*fig.* 788) le sinus, au lieu d'être situé à quelque distance du canal comme chez les précédens, est contigu à celui-ci. Tous ont l'ouverture de la coquille très étroite, disposition qui conduit vers celle caractéristique de la tribu suivante.

Tribu des angyostomes. § 1312. Dans la TRIBU DES ANGYOSTOMES (*fig.* 790), l'ouverture est en général si étroite que, pour y rentrer, le pied de l'animal est obligé de se ployer en deux.

Fig. 790. OLIVE.

Volutes. Chez les uns, désignés sous le nom commun de VOLUTES, l'ouverture, de forme variable, est terminée par une échan-

crure sans canal, et la columelle est garnie de plis saillans et obliques (*fig.* 791) : on les subdivise en VOLUTES PROPRES (*fig.* 781, pag. 277), dont l'ouverture est ample, dont la columelle est marquée de quelques gros plis, et dont le dernier tour de spire est tantôt ventru, tantôt conique ; en MITRES, dont la spire est en général pointue et allongée ; et en OLIVES, ainsi appelées en raison de la forme oblongue ou ellipsoïde de leur coquille, dont l'ouverture est étroite, longue et échancrée à l'opposite de la spire, et dont la columelle est marquée de plis nombreux (*fig.* 790).

Fig. 791. VOLUTE.

Chez d'autres, la coquille est ovale, la spire est cachée et l'ouverture, longue et étroite, n'a pas de rides du côté de la columelle, mais présente à ses deux bouts une échancrure ou un canal : ce sont les OVULES. Ovules.

Chez d'autres encore, les PORCELAINES, la coquille bombée au milieu, et presque également rétrécie aux deux bords, a une Porcelaines.

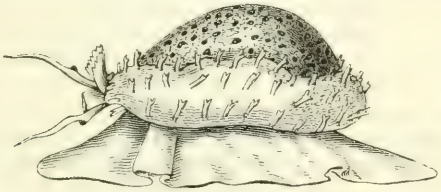


Fig. 792. PORCELAINE.

ouverture très étroite, ridée transversalement des deux côtés ; lorsque l'animal se développe, son manteau se recourbe sur la coquille et l'enveloppe en entier (*fig.* 792), d'où résultent, par les progrès de l'âge, des modifications considérables dans les couleurs de celle-ci ; car, à une certaine époque, il se dépose de nouvelles couches calcaires, non-seulement autour de l'ouverture, mais aussi sur toute la surface extérieure de cette enveloppe solide.

Fig. 793. CÔNE.

Enfin, il est aussi dans cette tribu des mollusques qui dif- Cônes.

fèrent de tous les précédens, par leur coquille conique (*fig.* 793), forme qui leur a valu le nom de CÔNES ou CORNETS; la spire, peu ou point saillante, constitue la base de ce cône, et l'ouverture, à-peu-près droite et sans plis, s'étend d'un bout de la coquille à l'autre.

§ 1313. Un grand nombre de coquilles, dont nous venons d'exposer brièvement les principaux caractères, sont remarquables par l'élégance de leur forme et la beauté de leurs couleurs; les cônes, les porcelaines, les olives, les volutes surtout se font admirer par les peintures brillantes dont ils sont ornés. Plusieurs autres mollusques de la famille des buccinoïdes méritent aussi de fixer l'attention à cause de la nature du liquide visqueux sécrété par la glande placée, comme nous l'avons déjà vu, chez les colimaçons, entre le cœur et le rectum. En effet, chez un assez grand nombre de ces animaux, cette humeur a la propriété de changer de couleur lorsqu'on l'expose à l'action de l'air et de la lumière, et passe ainsi du jaune verdâtre au rouge pourpre; étendue sur des tissus, elle leur donne cette riche nuance et elle paraît être la matière employée par les anciens pour leurs belles teintures pourpres. Pline nous raconte que, sur les rivages de Tyr et sur plusieurs autres points du littoral de la Méditerranée, on trouvait deux genres de coquilles nommées *buccins* et *pourpres*, qui, l'une et l'autre, fournissaient pour la teinture les couleurs dites pourpres et conchyliennes. Le premier de ces mollusques paraît être le *pourpre des teinturiers* (*buccinium lapillus*), et le second le rocher droite-épine ou petit murex des naturalistes modernes (*murex brandaris*) (*fig.* 786, pag. 270); mais la quantité de matière colorante que donnent ces animaux est si petite, qu'on s'explique difficilement comment ils aient pu fournir à une industrie aussi active, et il se pourrait bien que les anciens aient employé aux mêmes usages la liqueur pourpre sécrétée par d'autres mollusques plus communs et plus grands, tels que les aplysies dont nous aurons bientôt à parler.

Pourpres des anciens.

Famille des capuloïdes.

§ 1314. La FAMILLE DES PECTINIBRANCHES CAPULOIDES se reconnaît à sa coquille largement ouverte, à peine turbinée et sans échancrure, ni siphon, ni opercule. La conformation de l'animal ne diffère que peu de celle des autres mollusques du même ordre; il n'a qu'une seule branchie, à filamens souvent très longs, attachée en travers à la voûte de la cavité respiratoire.

Fig. 794
CALYPTRÉE.

On range dans cette division les *cabochons*, les *hipponyces*, les *crépidules*, les *calyptrées*, les *sigarets*, etc.

Les CABOCHONS (*pileopsis*) portent leurs branchies sous le bord antérieur de la cavité respiratoire; leur coquille est conique et présente à son sommet un commencement de spire; leur cou est recouvert d'un voile membraneux plissé; enfin ils ont deux tentacules coniques et une trompe assez longue. Ils habitent les mers des pays chauds. Les HIPPONYCES sont des coquilles fossiles qui ressemblent beaucoup aux cabochons, mais qui sont très remarquables par un support formé de couches calcaires, sur lequel ils reposent, et qui paraît avoir été sécrété par le pied de l'animal. Cabochons. Hipponyces.

Les CRÉPIDULES ont une coquille ovale, dont toute la base est occupée par une ouverture à moitié fermée par une lame horizontale qui supporte le sac abdominal, et qui est recouvert en dessous par le pied. Crepidules.

Les CALYPTRÉES (*fig.* 794) présentent, dans le creux de leur coquille en forme de cône évasé, une petite lame saillante qui semble être un commencement de columelle, et qui s'interpose dans un repli du sac abdominal; leurs branchies se composent de longs filamens minces comme des cheveux : on en trouve souvent sur nos côtes Calyptrées.

Les SIPHONAIRES méritent d'être citées, parce qu'elles montrent combien l'organisation des mollusques peut varier sans que leur coquille présente dans sa forme des différences notables. En effet, ces animaux rangés jusqu'en ces derniers temps parmi les patelles, dont nous aurons à parler bientôt (page 286), y ressemblent par leur coquille, mais s'en éloignent beaucoup par la structure des organes les plus importans; leur branchie est composée de feuillets peu nombreux et attachée transversalement au plafond d'une cavité respiratoire placée sur le dos, et communiquant au-dehors par un trou latéral du manteau; enfin ils ne paraissent pas avoir de tentacules, mais portent sur la tête un voile étroit. Siphonaires.

Enfin les SIGARETS, dont on trouve quelques espèces sur nos côtes, ont une coquille aplatie, à spire peu considérable et à ouverture très grande, qui est cachée dans le manteau. Sigarets

ORDRE DES TUBULIBRANCHES.

Caractères. § 1315. Les *tubulibranches* ont beaucoup d'analogie avec les *pectinibranches*, mais ils s'en distinguent par des différences

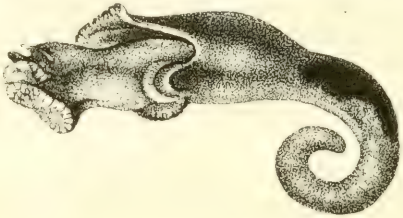


Fig. 795. VERMET.

très importantes dans l'organisation de quelques organes et par leur coquille, qui est fixée sur les corps sous-marins et à la

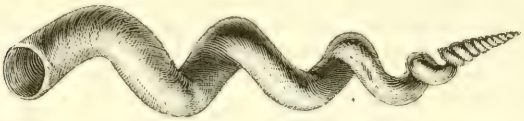


Fig. 796. COQUILLE DE VERMET.

forme d'un tube plus ou moins irrégulier, dont le commencement seul est en spire. On les divise en VERMETS, MAGILLES et SILIQUAIRES.

ORDRE DES SCUTIBRANCHES.

Caractères. § 1316. Ces gastéropodes sont assez semblables aux pectinibranches par la forme générale de leur corps et par la position de leurs branchies; mais ils en diffèrent par des caractères anatomiques et physiologiques qu'il est inutile d'énumérer ici. Leur coquille est très ouverte, peu ou point turbinée, et semblable à un bouclier recouvrant les branchies ou même tout le corps. Une particularité de leur organisation intérieure les rapproche en même temps des mollusques acéphales : leur cœur est traversé par le rectum et reçoit le sang par deux oreillettes. Ils

sont peu nombreux et se divisent en ORMIERS, en FISSURELLES, etc.

§ 1317. Les ORMIERS ou HALIOTIDES ont une coquille légèrement turbinée, mais dont la spire, très petite, ne se voit qu'en dedans : elle est aplatie, et son ouverture est excessivement grande. Chez les *haliotides proprement dites*, il existe tout le long de la columelle une série de trous à travers lesquels l'eau arrive à une fente du côté droit du manteau, et pénètre dans la cavité branchiale ; des appendices filiformes du bord du manteau peuvent aussi sortir par ces trous, et tout autour du pied règne une double membrane découpée en feuillages et garnie de longs filamens. En dehors des tentacules se trouvent deux pédicules cylindriques, portant les yeux ; enfin la bouche est armée d'une trompe. Les coquilles de ces mollusques ne présentent à leur surface externe rien de remarquable ; mais intérieurement elles sont revêtues d'une couche de nacre, qui offre les teintes les plus riches et les plus brillantes. Une espèce, de moyenne taille, est commune sur les parties rocailleuses de nos côtes. Ormiers.

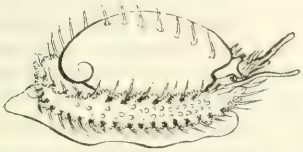


Fig. 797. L'ORMIER COMMUN.

Les FISSURELLES se reconnaissent à leur coquille conique, placée sur le milieu du dos et percée à son sommet d'une petite ouverture, qui sert à-la-fois au passage de l'eau nécessaire à la respiration et à la sortie des excrémens. Fissurelles.

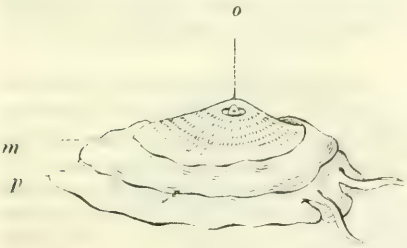


Fig. 798. FISSURELLE. (1)

On donne le nom d'ÉMARGINULES à des mollusques très voisins des fissurelles, mais dont la coquille, au lieu d'être ouverte à son sommet, présente en avant une fente ou une échancrure en communication avec la cavité branchiale. Émarginules

(1) *Fig.* 798 : — *p* Le pied de l'animal ; — *m* le manteau ; — *o* l'ouverture du sommet de la coquille et l'anus.

ORDRE DES CYCLOBRANCHES.

Caractères. § 1318. Les cyclobranches se rapprochent beaucoup des précédens, soit par leur forme générale, soit par la disposition des organes intérieurs; mais ils s'en distinguent par leurs branchies fixées sous les rebords du manteau (*fig.* 799).

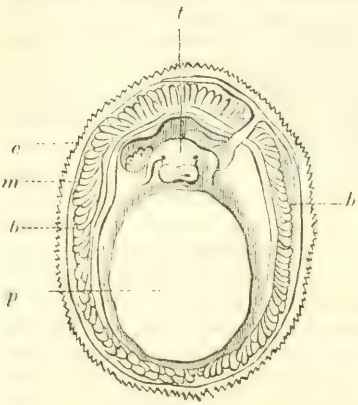


Fig. 799. PATELLE. (1)

Les uns sont pourvus d'une coquille conique et évasée, qui recouvre tout le corps : ils ressemblent beaucoup aux fissurelles et aux émarginules dont nous venons de parler, et sont connus sous le nom de PATELLES. La tête est garnie de deux tentacules pointus, portant les yeux à leur base, et d'une grosse trompe; l'anus est situé à droite un peu au-dessus de la tête, et les branchies se composent de petits feuillets, disposés en cordon de chaque côté du corps, sous le rebord du manteau. Une espèce abonde sur nos côtes, où elle vit sur les rochers, auxquels elle reste adhérente et complètement cachée sous sa coquille, même lorsque la mer se retire.

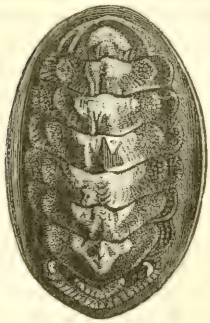


Fig. 800. OSCABRION.

Oscabrions. D'autres cyclobranches, appelés OSCABRIONS, diffèrent de tous les mollusques par la nature de leur coquille, qui se compose d'une rangée d'écailles testacées et symétriques, enchâssées dans le manteau, et occupant la ligne médiane du dos. Les bords de ce manteau, ainsi cuirassés, sont également très coriaces et souvent garnis de petites écailles, d'épines et de poils. Un voile membraneux, placé au-dessus de la bouche, remplace les

(1) L'animal vu en dessous : — *c* Bord de la coquille; — *t* tête; — *m* manteau; — *b*, *b* branchies; — *p* pied.

tentacules ; les branchies se composent de fibres lamelleuses, rangées, de chaque côté, sous le bord du manteau ; enfin l'anus occupe l'extrémité postérieure du corps. Ces animaux, comme on le voit, offrent plusieurs points d'analogie avec les annelés. Nous en avons quelques petites espèces sur nos côtes.

ORDRE DES GASTÉROPODES INFÉROBRANCHES.

§ 1319. L'ordre des gastéropodes inférobranches se compose d'un fort petit nombre de mollusques nus, caractérisés par leurs branchies composées d'une longue suite de feuillets et placées des deux côtés du corps, entre le pied et le bord avancé du manteau. Ils sont marins comme les précédens et en diffèrent non-seulement par l'absence de toute espèce de coquille, mais aussi par quelques points de leur anatomie intérieure, qui les rapprochent des gastéropodes pulmonés. On les divise en PHYLLIDIES, dont l'anus est sur l'arrière du manteau, et la tête est garnie de quatre tentacules ; et en DIPHYLLIDIES, dont l'anus est sur le côté droit, et la tête porte de chaque côté un tentacule pointu et un léger tubercule. Tous ont le corps ovalaire ou plus ou moins tuberculeux. Caractères. Phyllidies. Diphyllidies.

ORDRE DES GASTÉROPODES TECTIBRANCHES.

§ 1320. Les tectibranches sont des mollusques marins, comme les précédens, mais dont les branchies ne sont pas symétriques, elles sont composées de feuillets plus ou moins divisés, attachés le long du côté droit (*br*, *fig.* 802) ou sur le dos (*fig.* 801), et plus Caractères

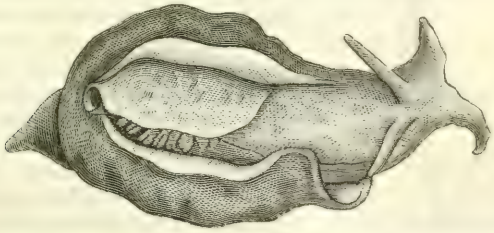


Fig. 801. APLYSIE.

ou moins recouvertes par le manteau, qui, presque toujours, renferme dans son épaisseur une petite coquille. Leur forme est très variable. On les divise en *pleurobranches*, *pleurobranchides*, *aplysies*, *dolabelles*, *acères*, etc.

Pleurobranches.

Les PLEUROBRANCHES sont des mollusques de forme ovalaire, dont les branchies sont fixées, du côté droit, dans un sillon entre le manteau et le pied. Leur bouche, en forme de trompe, est surmontée d'un petit voile triangulaire et de deux tentacules : ils ont quatre estomacs, dont le second est quelquefois armé de pièces osseuses, et leur anus s'ouvre derrière les branchies. Une espèce, de couleur jaune-citron, est assez commune sur nos côtes.

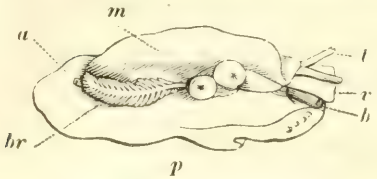


Fig. 802. PLEUROBRANCHE. (1)

Aplysies

§ 1321. Les APLYSIES, que les anciens appelaient des *lievres marins*, ont une forme très singulière : leur corps est assez semblable à celui d'une limace ventrue ; mais les bords du pied, redressés en crêtes flexibles, entourent le dos et peuvent même se réfléchir sur lui. Leur tête est portée sur un cou plus ou moins long et garni de quatre tentacules (*t*), dont les deux supérieurs sont creusés comme des oreilles de quadrupède et placés au-dessus des yeux (*y*). Les branchies, en forme de feuillets très compliqués, sont fixées sur le dos, à l'aide d'un large pédicule membraneux, et recouvertes par un petit manteau (*m*), dans l'épaisseur duquel se trouve une petite coquille cornée. Enfin l'anus est situé en arrière des branchies. Ces mollusques vivent de fucus et sont pourvus d'un énorme jabot, suivi de trois autres estomacs, dont le deuxième et le troisième sont armés en dedans de crochets aigus et de plaques cartilagineuses. Une glande particulière sécrète une liqueur âcre et la verse en dehors par une

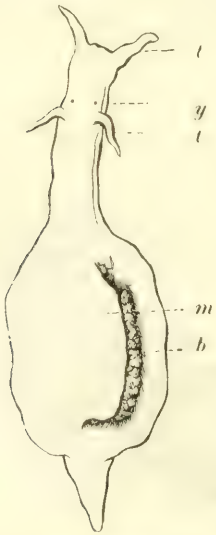


Fig. 803. APLYSIE. (2)

(1) *Fig.* 802 : — *m* Le manteau relevé pour montrer les branchies (*br*) ; — *a* l'anus ; — *b* la bouche et la trompe ; — *v* le voile ; — *t* les tentacules ; — *p* le pied.

(2) *Fig.* 803 : *t*, *t* Tentacules ; — *y* yeux ; — *m* manteau ; — *b* branchies.

ouverture située du côté droit. Enfin il suinte du bord du manteau une humeur de couleur pourpre qui, lorsque l'animal se contracte, est assez abondante pour teindre au loin l'eau qui l'entoure. On trouve sur nos côtes plusieurs espèces d'aplysies, dont les couleurs varient.

On donne le nom de DOLABELLES à des mollusques qui ne diffèrent guère des aplysies que par la position de leurs branchies et de leur manteau à l'extrémité postérieure du corps. Il en existe dans la Méditerranée aussi bien que dans la mer des Indes. Dolabelles.

Les ACÈRES ressemblent encore aux aplysies par la complication et l'armature de leur estomac, ainsi que par la position de leurs branchies, et par plusieurs autres points importans de leur organisation; mais ils se distinguent par leurs tentacules, qui sont courts, très larges et disposés de manière à former ensemble au-dessus des yeux un grand bouclier charnu (*v*). Plusieurs de ces animaux répandent aussi une liqueur pourpre. Les uns sont complètement dépourvus de coquilles ou n'en ont qu'un vestige: on leur réserve le nom d'*acères proprement dits*; d'autres ont une coquille un peu roulée sur elle-même et sans spire saillante ni échancrure, qui est cachée dans l'épaisseur du manteau : ce sont les *bullées*. Enfin il en est d'autres dont la coquille, recouverte seulement d'un léger épiderme, est plus contournée et assez grande pour donner retraite à l'animal : on en a formé la division des *bulles*. Acères. Bullées. Bulles.

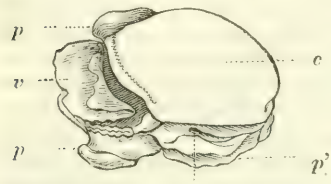


Fig. 804. (1)

ORDRE DES GASTEROPODES NUDIBRANCHES.

§ 1322. Les mollusques dont ce groupe se compose sont tous privés de coquille (ou du moins n'en ont une que pendant les premiers temps de la vie), et portent des branchies fixées sur quelque partie du dos (*fig.* 805). La structure des organes de la repro- Caractères.

(1) L'animal de la *bulla hydatis* : — *c* La coquille; — *p* les deux lobes du pied; — *p'* portion postérieure du pied; — *v* espèce de voile formé par la réunion des tentacules; — *a* anus.

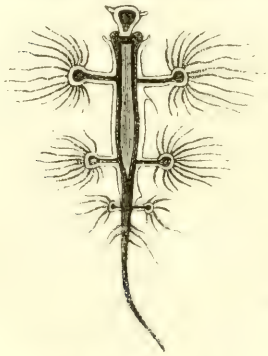
duction les rapprochent beaucoup des pulmonés, des inférobranches et des tectibranches : tous vivent dans la mer.

Fig. 805. ÉOLIDE.

Parmi les genres qui offrent ce mode d'organisation, nous citerons : les DORIS, dont la forme générale est à-peu-près la même que celle des pleurobranches (*fig.* 802) et dont les branchies sont insérées en cercle autour de l'anus, à la partie postérieure du dos ; les TRITONIES, dont les branchies, en forme d'arbuscules, sont logées tout le long des deux côtés du dos, et dont la bouche est armée de mâchoires cornées latérales, semblables à des ciseaux de tondeurs; les TETHIES, dont les branchies, en forme de panaches, occupent aussi les deux côtés du dos, mais dont la tête est recouverte d'un grand voile frangé et la trompe dépourvue de mâchoires ; les GLAUCUS (*fig.* 806), dont les branchies, au nombre de trois paires, sont encore situées de même, mais sont composées chacune de plusieurs longues lanières, disposées en éventail ; et les ÉOLIDES (*fig.* 805), qui ressemblent assez à de petites limaces, dont le dos serait garni d'un grand nombre de lames ou feuillets branchiaux, disposés comme des écailles. Ces dernières présentent dans leur organisation intérieure une particularité fort remarquable : leur tube digestif donne naissance à un système de vaisseaux qui se ramifient dans différentes parties du corps et se prolongent dans les appendices branchiformes

Doris.

Tritonies.



Glaucus.

Fig. 806. GLAUCUS.

ORDRE DES HETEROPODES.

§ 1323. Ces gastéropodes ne sont pas organisés pour ramper sur le ventre comme tous les précédens, mais pour nager seulement. En effet, leur pied, au lieu de former un disque charnu horizontal, est comprimé en une lame membraneuse verticale, dont ils se servent comme d'une nageoire. Leur corps est formé d'une substance gélatineuse et transparente, et leurs branchies sont placées sur l'arrière du dos. Caractères.

Les principaux genres dont se compose ce groupe sont les *carinaires* et les *firoles*.

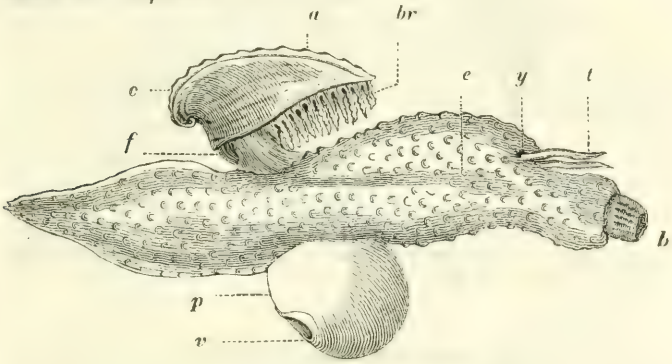


Fig. 807. CARINAIRE. (1)

§ 1324. Les CARINAIRES ont l'abdomen (c'est-à-dire l'espèce de noyau renfermant le cœur, le foie et quelques autres organes) recouvert par une coquille mince symétrique et conique, dont la pointe est recourbée en arrière et dont le bord antérieur recouvre la base des branchies. Il en existe une espèce dans la Méditerranée. Carinaires.

Les FIROLES n'ont point de coquille, mais, du reste, ressemblent beaucoup aux carinaires. Firoles.

(1) *b* La bouche ; — *t* tentacules; — *y* yeux ; — *e* estomac ; — *f* foie; — *a* anus; — *c* coquille ; — *br* branchies ; — *p* pied ; — *v* petite ventouse située sur le bord du pied.

CLASSE DES MOLLUSQUES PTÉROPODES

Caractères. § 1325. Les mollusques dont ce groupe se compose sont organisés pour la nage seulement : ils n'ont aucun organe à l'aide duquel ils puissent ramper ou même se fixer aux corps sous-marins, mais ils flottent continuellement dans la mer et s'y meuvent à l'aide de nageoires placées comme des ailes aux deux côtés de la bouche. Tous sont de petite taille, et la plupart habitent les mers des pays chauds ; mais on en trouve aussi dans le voisinage des pôles. Le *clio borealis*, par exemple, abonde tellement dans ces derniers parages, que, malgré sa petitesse, il devient, dans certaines saisons, la pâture ordinaire de la baleine. La forme des ptéropodes varie beaucoup : les uns sont nus, les autres pourvus d'une coquille. On en forme plusieurs genres, dont les principaux sont les *clios*, les *hyales*, les *cléodores*, les *cymbulies*, etc.

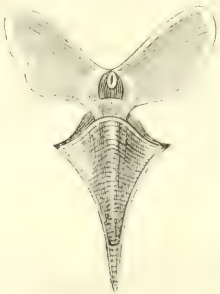


Fig. 808. HYALE.

CLASSE DES MOLLUSQUES ACÉPHALES LAMELLIBRANCHES.

Caractères. § 1326. Les mollusques dont nous nous sommes occupés jusqu'ici ont tous une tête distincte ; ceux dont il nous reste encore à parler en sont dépourvus, et montrent dans toute leur organisation une simplicité plus grande. La bouche est toujours cachée au fond du manteau ou entre ses replis : il n'y a jamais de dents ni d'yeux. Le système nerveux est très simple, et les organes de la locomotion sont fort incomplets.

Chez ceux qui forment la classe des mollusques acéphales lamellibranches, le manteau est très grand et ployé en deux, de manière à renfermer le corps, comme un livre est renfermé dans sa couverture. Tantôt ces deux feuillets sont libres par leur bord inférieur, tantôt réunis de façon à constituer un tube (*fig.* 809, *ts*, *ti*). Une coquille, composée de deux battans ou valves, recouvre ce manteau en totalité ou en partie, et présente à sa

partie supérieure une charnière garnie d'un ligament élastique, dont le jeu fait bâiller les valves toutes les fois que les muscles (*ma, mp*), étendus de l'un à l'autre, ne se contractent pas pour les maintenir fermées. Les branchies (*br*) ont la forme de grands feuillets striés régulièrement en travers; leur nombre est toujours de quatre, et elles sont placées entre la face interne du manteau et le corps de l'animal. La bouche est à l'une des extrémités du corps, et présente, de chaque côté, deux petits feuillets triangulaires (*l*), qui sont formés par les extrémités des lèvres et

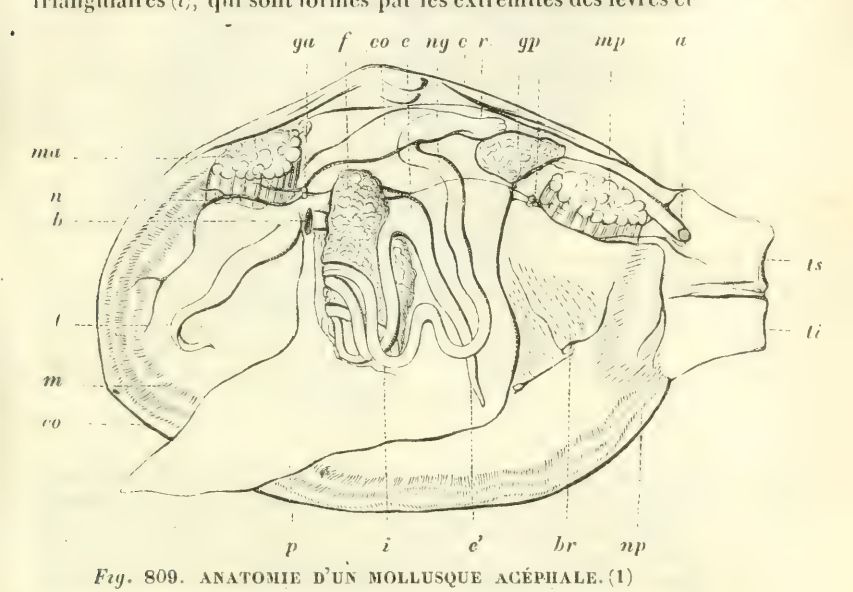


Fig. 809. ANATOMIE D'UN MOLLUSQUE ACÉPHALE. (1)

servent de tentacules; l'estomac, le foie et les autres viscères sont logés entre la bouche et l'anus, et au-dessous du cœur (*co*), qui est situé sur le dos; le système nerveux se compose de trois paires de ganglions, dont l'une (*ga*) placée au-dessus de la

(1) Mollusque du genre mactre; l'une des valves de la coquille, la moitié correspondante du manteau et les branchies ont été enlevées du côté gauche: — *c* Coquille; — *m* manteau: — *ma* muscle antérieur; — *mp* muscle postérieur; — *b* bouche; — *t* tentacule; — *e* estomac; — *e'* appendice de l'estomac; — *i* intestins; — *f* foie; — *p* pied; — *co* le cœur traversé par l'intestin rectum (*r*); — *ts* tube supérieur dans lequel s'ouvre l'anus (*a*); — *ti* tube inférieur ou respiratoire; — *br* branchies du côté droit; — *ga* ganglions antérieurs; — *n* nerfs qui en naissent; — *ng* nerfs inter-ganglionnaires; — *gp* ganglions postérieurs; — *np* nerfs qui en naissent et qui se distribuent au manteau.

bouche, une seconde au-dessous de cet orifice et un troisième (*g p*) sous la portion terminale de l'intestin. Enfin la partie inférieure du corps se prolonge presque toujours en une masse charnue (*p*), appelée *pied*, qui sert aux mouvemens et qui porte quelquefois à sa base un faisceau de filamens, nommés *byssus*, à l'aide duquel l'animal se fixe aux corps sous-marins.

Classification. § 1327. Cette classe se divise en cinq grandes familles, reconnaissables aux caractères suivans :

- ACÉPHALES,
  - ayant le manteau ouvert et sans tubes ni ouvertures particulières. — OSTRACÉS.
  - ayant le manteau fermé en arrière, de manière à présenter des ouvertures particulières
    - non prolongées, de manière à former des tubes. Le manteau.
      - ouvert par devant et n'ayant qu'une ouverture séparée, pour la sortie des excrémens. — MYTILACÉS.
      - ferme et percé de trois ouvertures, dont la première sert au passage du pied, la deuxième à la respiration, et la troisième à l'issue des excrémens. — CAMACÉES.
    - prolongées, de manière à former deux tubes. Le manteau
      - ouvert par devant et présentant en arrière deux tubes. — CARDIACÉS
      - fermé et ne présentant en avant ou en bas qu'une ouverture pour le passage du pied, et en arrière deux tubes. — ENFERMES.

Famille des ostracés. § 1328. La FAMILLE DES OSTRACÉS a pour type l'huître, et se compose d'un assez grand nombre de mollusques qui manquent complètement de pied ou n'en ont qu'un très petit, et qui, pour la plupart, vivent fixés aux corps sous-marins, soit par leur coquille, soit par leur byssus. Leur manteau est ouvert en arrière aussi bien qu'en avant, et ses deux lobes ne se réunissent nulle part pour former des ouvertures particulières, comme nous le verrons chez tous les autres acéphales.

Classification. Ce groupe peut être subdivisé en deux tribus, suivant qu'il existe un seul muscle, allant d'une valve à l'autre, ou deux de ces organes, placés l'un près de l'anus, l'autre au-devant de la bouche, disposition qui se rencontre chez presque tous les autres acéphales.

Huîtres. § 1329. C'est à la première de ces divisions qu'appartiennent les HUÎTRES. La coquille de ces mollusques est irrégulière, feuil-

letée et composée de deux valves dissemblables et réunies par un petit ligament logé de part et d'autre dans une fossette, sans que la charnière présente ni dents ni lames saillantes. L'animal lui-même est d'une structure très simple. Son manteau, dont les lobes sont unis supérieurement près de la charnière, pré-

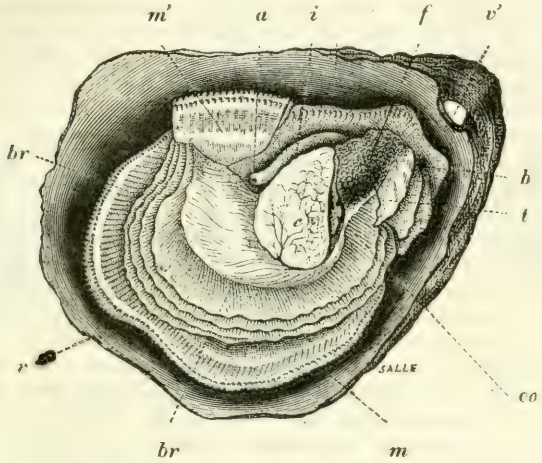


Fig. 810. ANATOMIE DE L'HUITRE. (1)

sente une double bordure frangée : il n'y a aucune apparence de pied. Le muscle adducteur des valves est situé vers le centre du corps, et le cœur, au lieu d'être placé comme d'ordinaire sur le dos, se trouve entre ce muscle et la masse des viscères, où il est facile à distinguer à raison de la couleur brune de son oreillette ; la bouche est cachée sous l'espèce de capuchon formé par la réunion de la portion supérieure des deux lobes du manteau ; les tentacules qui entourent cette ouverture ressemblent beaucoup aux branchies, qui sont grandes et recouvrent tout l'abdomen ; enfin l'anus se voit au-dessus du muscle. Tous ces mollusques ont un ovaire et produisent des œufs, qui, au moment de la ponte, sont d'une petitesse extrême, et sont suspendus dans un liquide blanchâtre, dont l'aspect a de l'analogie

(1) *v* L'une des valves de la coquille ; — *v'* sa charnière ; — *m* l'un des lobes du manteau ; — *m'* portion de l'autre lobe reployée en dessus ; — *c* muscles de la coquille ; — *br* branchies ; — *b* bouche ; — *t* tentacules labiaux ; — *f* foie ; — *i* intestins ; — *a* anus ; — *co* cœur.

avec celle du suif en gouttelettes. Ce frai nage dans l'eau et s'agglutine bientôt aux coquilles voisines ou à quelque autre corps marin : aussi les jeunes huîtres sont-elles toujours adhérentes, soit entre elles, soit à une huître adulte ou aux rochers sur lesquels elles vivent ; mais, dans le premier cas, elles se détachent en général par les progrès de l'âge, et forment seulement de grands amas, que l'on appelle des *lanes*. Leur croissance est très rapide. Les pêcheurs assurent qu'à trois mois, nos huîtres communes ont déjà la grandeur d'une pièce de trente sous, et que, à la fin de la première année, elles ont environ cinq centimètres de diamètre ; enfin il leur faut trois ans pour acquérir la taille que présentent celles que l'on vend sur nos marchés, c'est-à-dire environ huit centimètres de diamètre. On ne sait rien de précis sur la durée de leur existence.

On connaît plusieurs espèces d'huîtres : la plus répandue dans nos mers et la plus intéressante est l'*huître comestible*, qui nous fournit un aliment sain et agréable, dont on fait depuis l'antiquité la plus reculée, une consommation immense. Ces mollusques se trouvent d'ordinaire rassemblés en nombre incalculable, et forment ainsi des bancs d'une étendue très grande, situés en général assez près des côtes, ou du moins dans des localités où la mer n'est pas très profonde. Ils sont l'objet d'une pêche active, et, pour les prendre, on traîne sur le fond de la mer une espèce de rateau, garnie d'un filet, nommé *drague* ; mais, après les avoir ainsi recueillies, on ne les livre pas de suite à la consommation ; on les dépose dans des bassins particuliers, où on les fait parquer pendant un certain temps, et où elles engraissent et prennent un goût plus délicat. Les plus grosses sont d'ordinaire séparées de leur écaille et marinées ; mais les autres se mangent sans préparation et ne sont même estimées qu'autant qu'elles sont vivantes. En effet, l'habitude qu'ont ces animaux de fermer leur coquille dès qu'on les retire de l'eau, rend possible leur conservation pendant un temps assez long, et c'est à l'état vivant qu'on les sert sur nos tables. Quand elles meurent, leur coquille reste béante. Plusieurs points de nos côtes en fournissent ; mais c'est à Marennes, et surtout dans la baie de Cancale, que les huîtres abondent : c'est cette dernière localité qui approvisionne presque exclusivement les marchés de la capitale et de presque tout le nord de la France ; les bateaux de la Houlle, près Cancale, et de Granville, pêchent chaque année, dans cette baie, plus de quatre-vingt millions de ces mollusques, dont la majeure partie est envoyée à Courseulles et dans d'autres ports de la Normandie, où il existe des établissemens considérables pour le parcage des huîtres et d'où on les expédie en poste pour Paris. C'est vers le commencement de

l'été que ces mollusques jettent leur frai ; dans cette saison, on est dans l'habitude de ne pas les manger, et l'on croit généralement qu'ils deviennent malsains ; mais cette opinion ne paraît pas fondée.

§ 1330. On donne le nom de GRYPHÉES à des coquilles qui, pour la plupart, sont fossiles et qui ont beaucoup d'analogie avec les huîtres, mais dont la valve convexe est plus saillante au sommet, et s'y recourbe en crochet (*fig.* 811). On en trouve dans des terrains très anciens. Gryphées.

Fig. 811. GRYPHÉE ARQUEE.

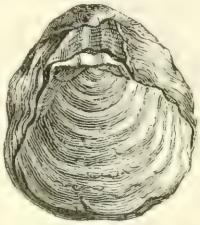


Fig. 812. GRYPHÉE DILATÉE.

Fig. 813. PEIGNE.

On rapproche aussi des huîtres un grand nombre d'autres coquilles fossiles, telles que les RADIOLITES, les SPHÉRULITES (*fig.* 815) et les HIPPURITES (*fig.* 814) dont les valves ne paraissent pas avoir été réunies par un ligament, et se recouvrent comme un vase et son couvercle ; en général la valve inférieure est conique et fixée par son extrémité inférieure.

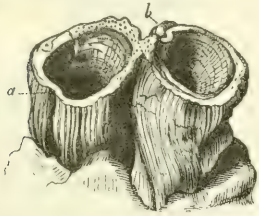


Fig. 814. HIPPURITE.

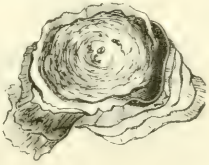


Fig. 815. SPHÉRULITE.

§ 1331. Les PEIGNES, appelés aussi *pèlerines* ou *manteaux*, ressemblent également aux huîtres par la disposition de leur charnière, et sont faciles à reconnaître à leur coquille inéquivalve, demi circulaire, presque toujours marquée de côtes rayonnantes du sommet de chaque valve vers ses bords, et présentant de chaque côté de la charnière un élargissement angu- Peignes.

leux, nommé oreille. Dans quelques espèces, il existe un byssus; mais la plupart de ces mollusques ne sont pas adhérens, et peuvent même nager avec assez de vitesse, en fermant subitement leurs valves. Leur bouche est garnie de beaucoup de tentacules branchus qui tiennent lieu de lamelles labiales, et il existe entre les branchies un petit pied ovalaire. Nous en avons sur nos côtes une grande espèce, qui est généralement connue sous le nom de *coquille de Saint-Jacques.*

Limes, etc.

Marteaux

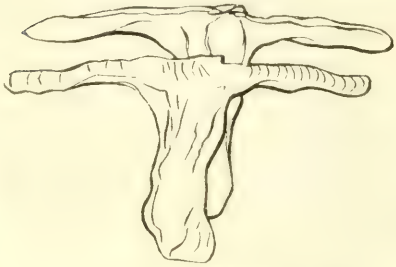


Fig. 816. MARTEAU.

On range aussi à côté des huîtres; les LIMES et les HOULETTES, dont la coquille est ovalaire ou oblongue. Les MARTEAUX, (*fig.* 816) qui offrent près de la charnière une échancrure pour le passage d'un byssus. Les ANOMIES, dont la valve inférieure est profondément échancrée à côté du ligament, et laisse ainsi passer la partie centrale du muscle qui s'insère à une plaque, tantôt cornée, tantôt pierreuse, à l'aide de laquelle l'animal se fixe.

Anomies.

Spondyles.

Les SPONDYLES ou *huîtres épineuses*, dont la coquille est feuilletée ou même épineuse, et dont la charnière présente, à chaque valve, deux dents qui entrent dans des fossettes de la valve opposée.

Pernes.

Fig. 817. PERNE.

Enfin, c'est aussi dans cette tribu que prennent place les PERNES, dont la charnière se compose de plusieurs ligamens insérés dans des fossettes particulières; et un assez grand nombre d'autres coquilles, soit récentes, soit fossiles.

Ostracés à deux muscles.

§ 1332. Parmi les ostracés pourvus de deux muscles distincts et dont la coquille présente, par conséquent à la face interne de chaque valve, deux surfaces inégales correspondantes à l'in-

sertion de ces organes, nous citerons les *éthéries*, les *arondes*, les *jambonneaux*, les *arches* et les *trigonies*.

Les ÉTHÉRIES ont beaucoup d'analogie avec les huîtres : leur coquille est grande, inéquivalve, très inégale, sans dents à la charnière, et pourvue d'un ligament, qui est en partie extérieur et en partie intérieur. Il en existe dans le Haut-Nil. Éthéries.

§ 1333. Les ARONDES se reconnaissent à leur coquille équivalve, à charnière rectiligne, munie d'un ligament étroit, et souvent allongée en ailes par ses deux extrémités (*fig.* 818). Le corps de ces mollusques est très petit et se prolonge en un pied conique vermiforme et garni d'un byssus pour le passage duquel il existe une échancrure sur le bord de la coquille. Le muscle adducteur antérieur est excessivement petit, et les palpes labiaux très grands. On a divisé ces mollusques, mais peut-être sans raison suffisante, en deux genres : les AVICULES et les PINTADINES, suivant que leur coquille présente ou non de grands prolongemens en forme d'ailes, et que sa charnière est armée d'une dent ou dépourvue de toute protubérance semblable. C'est au dernier de ces groupes qu'appartient l'*aronde aux perles*, connue aussi sous les noms d'*huître perlière*, de *pintadine mère-perle*, etc., et célèbre par la nacre dont l'intérieur de sa coquille est revêtu, et par les perles fines qu'on y trouve. Cette coquille est à-peu-près demi circulaire, écailleuse et brun-verdâtre en dehors : elle devient très grande et se trouve sur les côtes de Ceylan, dans le golfe Persique, le golfe du Mexique et plusieurs autres localités, où elle vit en bancs considérables, attachée par son byssus aux rochers sous-marins et où elle est l'objet d'une pêche active. Arondes. Pintadines.

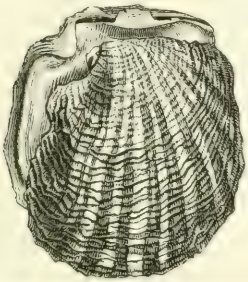


Fig. 818. ARONDE PERLIÈRE.

Les perles sont des corps de même nature que la nacre brillante dont l'intérieur de ces coquilles est revêtu. Elles se composent de couches concentriques de nacre très serrées, et elles se produisent lorsque cette matière, au lieu de s'étendre en couches plates sur celles déjà déposées, constitue de petits amas isolés comme des gouttelettes, ou adhérens à la coquille par un pédicule seulement. Leur formation dépend d'une espèce de maladie ou, du moins, d'une activité anomale dans le travail Perles.

sécrétoire qui donne naissance à la nacre : aussi toutes les circonstances qui peuvent stimuler cette sécrétion, telles que la présence d'un grain de sable ou de quelque autre corps étranger entre la coquille et le manteau de l'animal, tendent-elles à en déterminer la formation. Du reste, les arondes perlières ne sont pas les seuls mollusques qui produisent des perles. Toutes les coquilles dont l'intérieur est nacré peuvent en contenir. Les patelles, les halliotides et nos moules communes en renferment quelquefois, et il n'est pas rare d'en trouver dans une grosse espèce de mulète, qui habite les grandes rivières du nord de l'Europe ; mais c'est la pintadine mère-perle qui en fournit le plus et qui en donne les plus belles.

C'est principalement dans le golfe de Manaar, sur les côtes de Ceylan, dans le golfe Persique, dans le golfe de Panama et sur la côte est de la Californie, que se pratique la pêche des perles ; mais il existe des bancs de pintadines mères-perles dans plusieurs autres localités, telles que les côtes du Japon, de Cumana, etc. Pour se procurer ces mollusques précieux, des hommes, habitués à cet exercice, plongent au fond de la mer, et vont les ramasser ainsi à des profondeurs de sept à dix-huit mètres. Afin d'accélérer sa descente, le plongeur saisit avec ses orteils une grosse pierre, munie d'une corde, et, quand le besoin de respirer ou la crainte des requins lui fait désirer de remonter, il se débarrasse de ce poids et donne le signal pour que les matelots restés sur le bateau le tirent à eux. La pierre est ensuite ramenée à bord, et sert à un nouveau plongeur. Le temps pendant lequel les plongeurs restent sous l'eau est ordinairement d'une minute, quelquefois d'une minute et demie ou même deux minutes : on cite même un individu qui pouvait y rester six minutes. Chacun d'eux est muni d'un sac ou filet destiné à recevoir les coquilles qu'il ramasse, et il n'est pas rare de les voir remonter chargés d'une centaine de ces mollusques : ils plongent quarante ou cinquante fois dans une journée, et la pêche d'un bateau, monté par dix plongeurs et dix hommes employés à les haler à bord, s'élève quelquefois à trente-trois mille pintadines par jour. Pour que les bancs ne soient pas dévastés, on en règle l'exploitation, et on pense qu'il faut sept ans pour que ces animaux acquièrent toute leur maturité. A Ceylan, la saison de la pêche dure depuis le milieu de février jusque vers la fin de mars. Les coquilles sont déposées sur la plage, dans des enclos particuliers ; et, lorsque les animaux sont morts et à demi pourris, on examine attentivement chaque coquille, pour en retirer les perles ; on choisit aussi les plus belles coquilles, propres à fournir la nacre ; puis on fait le triage des perles ; on les nettoie ; on détache et on polit avec de la

poudre de perles celles qui sont adhérentes; on les perfore, et, après les avoir réunies en chapelet, on les livre au commerce. Les produits de cette industrie sont assez considérables. En 1798, la pêche de Ceylan a été évaluée à 4,800,000 fr.; mais, les bancs ayant été trop épuisés, donnèrent beaucoup moins les années suivantes, et le revenu qu'on en tire aujourd'hui est moins élevé.

§ 1334. Les JAMBONNEAUX OU PINNES ont deux valves égales en forme d'éventail à demi ouvert, bâillantes et réunies par un ligament le long d'un de leurs côtés. On en trouve dans la Méditerranée une très grande espèce qui vit à demi enfoncée dans le sable et ancrée à l'aide de son byssus, dont les filamens très fins, brillans comme de la soie et d'une grande force, sont employés par les habitans de quelques parties de la Calabre et de la Sicile pour tisser des étoffes précieuses. Jambonneaux.

Les ARCHES se distinguent de tous les précédens par leur coquille équivalve, et dont la charnière, située sur le long côté des valves, est garnie d'un grand nombre de petites dents qui s'engrènent dans les intervalles les unes des autres; chez les unes, les ARCHES PROPREMENT DITES (*fig.* 819), la charnière est rectiligne et la coquille est plus allongée dans le sens parallèle à cette jonction; chez les autres nommés PÉTONCLES (*fig.* 820), la charnière est courbe et la coquille de forme lenticulaire. Les premières se tiennent près du rivage dans les endroits rocailleux, et sont ordinairement recouvertes d'un épiderme velu; les derniers vivent dans la vase. Les unes et les autres se trouvent sur nos côtes. Arches.

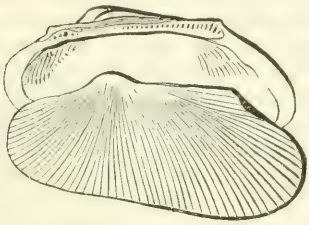


Fig. 819. ARCHE.

Fig. 820. PÉTONCLE.

Enfin les TRIGONIES, dont la plupart des espèces sont fossiles, sont remarquables par leur charnière munie de deux lames en chevron crénelées à chaque face, et pénétrant entre quatre lames de

la valve opposée, crénelées de même sur leur face interne.

Famille des mytilacés.

§ 1335. Dans la FAMILLE DES MYTILACÉS, le manteau est largement ouvert en avant comme chez les ostracés, mais il présente une ouverture particulière pour la sortie des excrémens; cet orifice, du reste, ne se prolonge pas en tube, comme dans les familles qui vont suivre, et il n'existe pas d'ouverture spéciale pour le passage de l'eau servant à la respiration. Il existe toujours un pied distinct, et les valves sont rapprochées par l'action de deux muscles adducteurs.

Les mytilacés se ressemblent assez pour être connues du vulgaire sous un seul nom, celui de *moules*, mais ils doivent néanmoins être divisés en plusieurs genres, dont les plus importans sont les moules proprement dites, les *anodontes* et les *mulètes*.

Moules

§ 1336. Les MOULES PROPREMENT DITES abondent sur les rochers de nos côtes où elles vivent fixées par leur byssus et en général serrées les unes contre les autres. Leur coquille est close, et ses valves, de forme triangulaire, sont égales, bombées et réunies par un ligament étroit sur le côté de leur angle aigu. La bouche de l'animal est située près du sommet de la coquille dont l'extrémité opposée laisse passer le byssus; l'anus est placé aussi près de la charnière; et vis-à-vis de cet orifice, il existe une ouverture particulière ou un petit tube formé par le manteau; vers l'angle arrondi de la coquille, là où passe l'eau nécessaire à la respiration, le bord du manteau est frangé; enfin, le pied est grêle, cylindrique, et garni postérieurement d'un byssus soyeux.

Les moules sont généralement employées comme aliment, mais elles déterminent quelquefois une espèce d'empoisonnement accompagné de symptômes très alarmans et suivis quelquefois de la mort. Le vulgaire attribue à tort ces accidens à la présence d'un petit crabe nommé *pinnothère*, qui se trouve fréquemment dans l'intérieur de la coquille de ces mollusques; car ce crustacé n'est nullement vénéneux; quelques auteurs pensent que la qualité malfaisante des moules dépend au contraire de ce qu'elles se sont nourries du frai des étoiles de mer, qui, assure-t-on, est de lui-même un poison; enfin d'autres la considèrent comme résultant d'une maladie de ces mollusques. Mais toutes ces opinions ne paraissent pas suffisamment étayées, et, du reste, ne suffisent point pour expliquer les faits observés; car on sait que certaines personnes ne peuvent jamais manger de moules sans en être plus ou moins incommodées, tandis que, pour d'autres personnes, ces mollusques ne sont jamais nui-

sibles. Il semblerait donc plus rationnel d'attribuer les accidens qu'ils produisent à l'état particulier de celui qui s'en nourrit, plutôt qu'à l'existence d'un véritable poison ; et, en effet, la médecine nous apprend que, par suite de dispositions particulières de l'estomac (appelées par les hommes de l'art *idiosyncrasie*), certains alimens qui, pour les personnes ordinaires, sont de facile digestion, peuvent devenir pour d'autres individus une espèce de poison, et déterminer tous les accidens produits par les moules. On cite des exemples de personnes qui, jouissant d'ailleurs d'une bonne santé, ne pouvaient jamais manger des fraises sans avoir une indigestion violente, d'autres qui éprouvaient les mêmes symptômes pour peu qu'elles mangeassent des goujons, du merlan, etc. Enfin on sait également que des substances qui, pour tous les hommes sont de violens poisons, n'ont aucune influence nuisible sur certains animaux. Aussi sommes-nous portés à croire que l'empoisonnement produit par les moules ne dépend pas tant des qualités particulières d'un certain nombre de ces animaux, que de l'état de l'estomac des personnes qui ne peuvent les digérer.

On distingue sous le nom de MODIOLES les moules dont la charnière est placée plus bas, et on donne le nom de LITHODERMES à d'autres espèces qui ont la coquille presque également arrondie aux deux bouts, et qui se creusent des trous dans les pierres auxquelles elles sont d'abord simplement suspendues à l'aide de leur byssus. Modioles.

§ 1337. Les ANODONTES, appelées vulgairement *moules d'étang*, vivent dans les eaux douces et se reconnaissent à leur coquille mince, médiocrement bombée, ovalaire, close et sans dents à la charnière ; elles manquent de byssus et sont pourvues d'un pied très grand, comprimé et de forme presque quadrangulaire, à l'aide duquel elles rampent sur le sable ou sur la vase. Nous en possédons une grande espèce dans nos eaux douces à fond vaseux. Anodontes.

Les MULÈTES ou *moules des peintres* (*unio*) ressemblent beaucoup aux anodontes, mais ont une charnière plus compliquée, la valve droite ayant une fossette dans laquelle pénètre une dent de la valve gauche, et offrant en arrière une longue lame qui, à son tour, est reçue entre deux lames du côté opposé. Ces mollusques habitent aussi les eaux douces, mais se tiennent de préférence dans celles qui sont courantes. L'espèce commune est ovalaire et de couleur brun-verdâtre ; elle est très répandue en France. On trouve aussi dans le Rhin, la Loire et quelques autres rivières, une mulète beaucoup plus grande et Mulètes.

remarquable par la beauté de la nacre dont l'intérieur de la coquille est garni ; on en retire même des perles assez belles.

Enfin, on range aussi dans ce groupe quelques mollusques marins qui ressemblent aux mulètes par leur organisation et par la disposition générale de leur charnière, mais dont la coquille a les sommets plus bombés et des côtes saillantes qui rayonnent de ces points vers la circonférence ; telles sont les CARDITES, dont la forme est plus ou moins oblongue ou en cœur, les CYPRICARDES, dont la dent située sous le sommet de la coquille, est divisée en deux ou en trois ; les CORALLIOPHAGES, dont la coquille est mince et la lame latérale très effacée, etc.

Famille des camacées.

§ 1338. Dans la FAMILLE DES CAMACÉES, le manteau est fermé et percé seulement de trois ouvertures, dont l'antérieure sert à la sortie du pied (*p*, *fig.* 821), la suivante (*r*) au passage de l'eau nécessaire à la respiration, et la troisième (*e*) à l'expulsion des excrémens. Ainsi que nous l'avons déjà dit, ces deux dernières ouvertures ne se prolongent pas en tubes, comme dans les deux familles suivantes. Enfin la charnière a beaucoup d'analogie avec celle des mulètes : car la valve gauche présente, près du sommet, une dent, et, plus en arrière, une lame saillante, qui entre dans des fosses de la valve opposée.

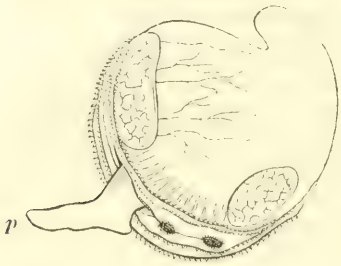


Fig. 821. (1)

On divise les camacées en *tridacnes*, *cames*, *isocardes*, etc.

Tridacnes.

Les TRIDACNES ont la coquille équivalve, allongée et bâillante en avant, où ses bords sont dentelés (*fig.* 822). Leur organisation intérieure présente plusieurs particularités remarquables. Ils n'ont qu'un seul muscle adducteur des valves. Leur manteau est largement ouvert en avant, pour livrer passage au byssus, et présente, un peu au-dessous de l'angle antérieur, une autre

(1) Une came dépouillée de sa coquille, pour montrer la disposition de son manteau : — *p* Le pied ; — *r* l'ouverture de la respiration.

ouverture, qui introduit l'eau vers les branchies ; enfin la troisième ouverture, qui répond à l'anus, est située vers le milieu du bord inférieur. C'est à ce genre qu'appartient l'énorme coquille de la mer des Indes, connue sous le nom vulgaire de *bénitier;* elle se trouve suspendue aux rochers par des byssus si gros et si forts, que, pour les trancher, il faut employer la hache, et son poids s'élève quelquefois à plus de cent cinquante kilogrammes.

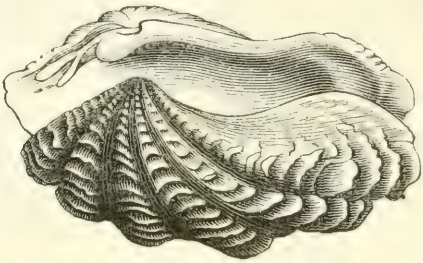


Fig. 822. TRIDACNE.

Les CAMES ont la coquille équivalve, irrégulière, et le plus souvent lamelleuse et hérissée : elles vivent fixées aux rochers comme les huitres, et ont un petit pied coudé comme celui de l'homme (*fig.* 821). On en trouve quelques espèces dans la Méditerranée. Cames.

Les ISOCARDES ont, au contraire, la coquille libre, régulière et bombée. La Méditerranée en produit une espèce assez grande. Isocardes.

§ 1339. La FAMILLE DES CARDIACÉES a pour caractère d'avoir le manteau ouvert par devant et prolongé postérieurement en deux tubes, qui tantôt sont distincts, tantôt sont unis en une seule masse, et qui servent, l'une pour la respiration (*r*, *fig.* 823), l'autre pour le passage des excrémens (*e*). Ce mode de conformation se reconnaît sur la coquille par la disposition de Famille des cardiacées.

Fig. 823. TELLINE.

l'impression d'attache des bords du manteau, qui, avant de se réunir à l'impression musculaire postérieure, décrit une courbure rentrante plus ou moins profonde (*fig.* 824). Chez tous ces mollusques, il existe un muscle transversal à chaque extrémité du corps et un pied (*p*, *fig.* 823), qui, en général, sert à ramper. Les espèces qui ont de longs tubes vivent d'ordinaire enfoncées dans le sable ou dans la vase.

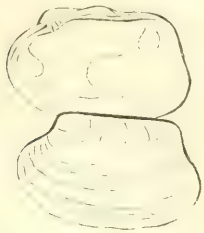


Fig. 824. VÉNÉRUPE.

On range dans cette famille les *bucardes*, les *donaces*, les *cyclades*, les *corbeilles*, les *tellines*, les *lucines*, les *vénus*, les *pétricoles*, les *mactres*, etc., genres qui, pour la plupart, sont très nombreux en espèces, mais n'offrent que peu d'intérêt.

Bucardes. § 1340. Les BUCARDES (*cardium*) ont pour caractère principal une charnière, garnie de part et d'autre de deux petites dents situées au milieu et d'une lame saillante ou d'une dent placée à quelque distance en avant et en arrière. Leur coquille est équivalve, bombée, garnie de côtes rayonnantes du sommet vers la circonférence. Enfin sa forme générale, lorsqu'on la regarde de côté, rappelle celle d'un cœur, à cause de la manière dont les sommets des valves s'élèvent et se recourbent en dedans. Ces mollusques sont très communs sur nos côtes. Une espèce, que l'on mange et que l'on désigne ordinairement sous le nom de *coque* ou *soudon*, abonde sur les plages sablonneuses.

Donaces. Les DONACES (*donax*) ont la charnière conformée à-peu-près comme chez les bucardes; mais leur coquille est aplatie, à-peu-près triangulaire, inéquilatérale et à sommets presque verticaux. On en trouve sur nos côtes plusieurs petites espèces dont la coquille est très jolie.

Cyclades. Les CYCLADES ont la même charnière et se distinguent des précédens par la forme arrondie de leur coquille, qui est équilatérale (c'est-à-dire dont les deux moitiés de la valve, situées de chaque côté d'une ligne verticale passant par son sommet, sont semblables) et striée en travers. Une espèce est fort commune dans nos mers.

Corbeilles. Les CORBEILLES (*corbis*) sont des coquilles de mer oblongues

transversalement, qui ressemblent aux précédentes par leur charnière et dont la surface extérieure est garnie de côtes transverses, croisées par des rayons divergeant avec une grande régularité.

Les TELLINES ressemblent beaucoup aux donaces ; mais elles ont le milieu de la charnière armé d'une dent à gauche et de deux à droite. Leur coquille est légèrement bâillante. De même que les donaces, elles ont deux longs tubes (*fig.* 823), qui peuvent rentrer en entier dans la coquille quand l'animal se contracte. Les unes et les autres vivent enfoncées dans le sable et abondent sur nos côtes. Tellines.

Les VÉNUS sont reconnaissables à leur charnière, dont les lames antérieure et postérieure, au lieu d'être écartées des dents médianes, comme chez les bucardes, etc., sont rapprochées en un seul groupe sous le sommet. Leur coquille est en général épaisse, médiocrement bombée et un peu allongée. On en connaît un très grand nombre. Vénus.

Fig. 825. MACTRE.

Les PÉTRICOLES et les VÉNÉRUPES ressemblent beaucoup aux vénus, et ont été ainsi nommées, parce qu'elles vivent dans l'intérieur des pierres qu'elles perforent.

Enfin les MACTRES diffèrent des autres cardiacées par l'existence d'un ligament intérieur logé dans deux fossettes de la charnière correspondant l'une à l'autre (*fig.* 825). Il en existe quelques grandes espèces sur nos côtes.

§ 1341. La cinquième et dernière famille d'acéphales lamellibranches, ou les ENFERMÉS, se compose des mollusques dont le manteau n'est ouvert que par son extrémité antérieure ou vers son milieu pour le passage du pied, et se prolonge postérieurement en un double tube ; partout ailleurs il est complètement fermé (*fig.* 826). Leur coquille est toujours bâillante par ses extrémités, et la plupart de ces animaux vivent enfoncés dans le Famille des enfermés.

sable ou dans la vase ; quelquefois ils se creusent même des trous

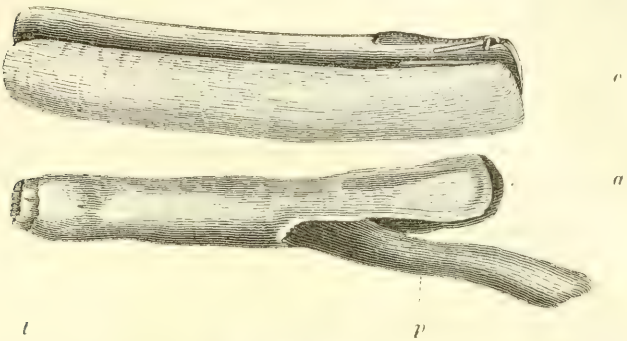


Fig. 826. SOLEN (1)

dans les pierres ou dans le bois. On les divise en *myes*, *lutraires*, *anatines*, *glycimères*, *solémyes*, *byssomies*, *hyatelles*, *solens*, *psammobies*, *pholades*, *tarets*, *fistulanes*, etc.

Lutraires. Les LUTRAIRES ressemblent beaucoup aux mactres; mais leur charnière est dépourvue de lames latérales, et leurs valves sont très bâillante, surtout en arrière, par où sort le gros cylindre charnu, formé par leur double tube. On en trouve une grande espèce dans le sable de l'embouchure de plusieurs de nos fleuves.

Myes, etc. Chez les MYES, il existe à une des valves une lame saillante, et, à l'autre, une fossette, réunies par le ligament; les ANATINES présentent à chaque valve une petite lame, donnant attache au ligament; enfin les SOLÉMYES et les GLYCIMÈRES diffèrent des myes par leur ligament extérieur.

Byssomies. Les BYSSOMIES, au lieu de vivre dans le sable, comme les précédens, pénètrent dans les pierres et les coraux, et s'y fixent à l'aide d'un byssus. Leur coquille est oblongue, sans dent marquée et bâillante vers le milieu de son bord inférieur pour le passage du pied.

Hyatelles. Les HYATELLES ont à-peu-près la même forme générale ; mais la dent de leur charnière est plus marquée.

(1) *c* La coquille ; — *a* l'extrémité antérieure du manteau ; — *p* le pied ; — *t* les tubes.

Les SOLENS, appelés vulgairement *manches de couteau* (*fig.* 826), à cause de la forme cylindrique et allongée de leur coquille, ont la charnière garnie d'un ligament extérieur et armée, de chaque côté, de deux ou trois dents saillantes et bien prononcées. Leur pied est conique et sort par l'extrémité antérieure de la coquille. Ils vivent dans le sable et s'y enfoncent avec beaucoup de rapidité à l'aide des mouvemens qu'ils exécutent avec leur pied. Solens, etc.

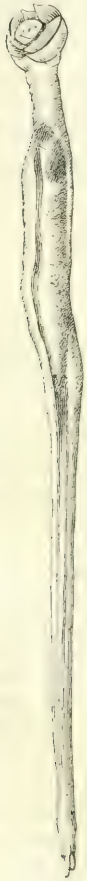


Fig. 827. TARET.

Les SANGUINOLAIRES, les PSAMMOBIES et les PSAMMOTHÉES sont des mollusques très voisins des solens, mais dont la coquille est plus large, et dont l'armature de la charnière est un peu différente.

§ 1342. Les PHOLADES se distinguent de tous les précédens par l'existence d'une ou plusieurs pièces calcaires, situées entre les deux valves de leur coquille, près de la charnière. Les valves, larges et bombées antérieurement, s'allongent du côté opposé et laissent entre elles, à chaque bout, une grande ouverture oblique; leur charnière ressemble assez à celles des myes; enfin leur double tube n'est point rétractile et peut s'allonger extrêmement. Ces animaux habitent des tubes, qu'ils se creusent, soit dans la vase, soit dans des pierres ou dans des bois. Nous en possédons une grande espèce sur nos côtes.

§ 1343. Les TARETS sont célèbres par les dégâts qu'ils font en perforant la quille des navires, les pilotis des digues, les écluses, etc. Ce sont des mollusques, dont le corps très allongé et presque vermiforme, est enveloppé dans un manteau tubuleux, ouvert à la partie antérieure et inférieure pour livrer passage au pied, et pourvue en arrière de deux tubes distincts, très courts, et dont la base est garnie de chaque côté d'une palette pierreuse et mobile; leur coquille est composée de deux valves rhomboïdales, mais elle est très petite, et ne recouvre qu'une faible portion du manteau. Il paraîtrait que c'est en faisant agir l'extrémité de sa coquille à la manière d'une tarière, que l'animal creuse dans

le bois submergé le trou qui lui sert de demeure, et, à mesure qu'il s'enfonce, il tapisse cette excavation d'une matière calcaire, de façon que bientôt il se trouve logé dans un tube pierreux qu'au premier abord on pourrait prendre pour une seconde coquille. Il commence à attaquer le bois lorsqu'il est très jeune; aussi l'ouverture extérieure de sa galerie est-elle très petite, mais il s'y enfonce jusqu'à ce qu'il ait terminé sa croissance et augmente progressivement la largeur de sa demeure; les deux tubes qui occupent l'extrémité postérieure de son manteau restent cependant dans le voisinage de l'ouverture de la galerie, et c'est par l'un d'eux qu'il fait entrer l'eau nécessaire à sa respiration et à sa nutrition, car il reste toujours dans son trou la bouche en bas et l'anus en haut. Le *taret commun*, dont la longueur est d'environ seize centimètres, a été apporté, dit-on, de la zone torride, mais s'est malheureusement beaucoup répandu dans nos mers, et a tellement infesté les digues de la Hollande, que plus d'une fois ses ravages inaperçus ont manqué d'occasionner de terribles inondations. On a vu aussi des vaisseaux couler à la suite de voies d'eau déterminées par ces animaux destructeurs.

Fistulanes.

§ 1344. Les FISTULANES vivent aussi enfoncées dans le bois submergé ou dans quelque autre corps analogue, et tapissent également leur trou d'un mortier calcaire qui constitue un tube complètement fermé par le gros bout, et ressemblant plus ou moins à une bouteille. De même que les tarets, elles ont en outre une petite coquille bivalve et deux palettes qui peuvent être considérées comme les analogues des pièces operculaires des gastéropodes. Elles habitent la mer des Indes.

Gastrochènes.

Les GASTROCHÈNES ne diffèrent que peu des précédentes; leur coquille, dépourvue de dents, est très bâillante en avant; et leur double tube, qui peut y rentrer entièrement, est susceptible de beaucoup d'allongement: ils se creusent des trous dans la pierre calcaire ou dans des masses madréporiques, et revêtent souvent ces excavations de matière calcaire qui, en se solidifiant, constitue un tube analogue à celui des tarets et des fistulanes.

Clavagelles et arrosoirs.

Enfin, on range encore dans cette division les CLAVAGELLES et les ARROSOIRS qui se construisent également un tube calcaire; chez les premiers, l'une des valves est saisie par ce tube, tandis que l'autre reste libre dans son intérieur, et, chez les derniers, le tube présente à son extrémité fermée, un disque

percé d'un grand nombre de petits trous tubuleux, disposition qui leur a valu le nom d'arrosoirs.

CLASSE DES MOLLUSQUES BRACHIOPODES.

§ 1345. Ces mollusques ont beaucoup d'analogie avec les acéphales ordinaires; ils sont également pourvus d'un manteau à deux lobes et d'une coquille bivalve, mais ils n'ont pas de pied, et présentent à la place de cet organe deux bras charnus garnis de filamens et susceptibles de se déployer au dehors ou de rentrer dans la coquille, en s'enroulant en spirale (*a*, *fig.* 828); leurs branchies cessent d'être distinctes du manteau, et la masse formée par leurs viscères est très petite. Ils sont dépourvus d'organes de locomotion, et vivent fixés aux corps sous-marins. Caractères.

Fig. 828. TÉRÉBRATULE.

Les genres principaux dont ce groupe se compose sont les *lingules*, les *térébratules* et les *orbicules*.

Les LINGULES sont pourvues d'un long pédoncule charnu, dont l'une des extrémités est en général fixée aux rochers sur lesquels ces animaux habitent d'ordinaire, et l'autre extrémité porte deux valves oblongues et aplaties. Leurs bras, insérés sur les côtés de la bouche, sont très longs; enfin, les vaisseaux branchiaux rampent à la face intérieure du manteau, et y forment de chaque côté une série de petits replis parallèles. Elles se trouvent dans les mers d'Asie. Lingules.

§ 1346. Les TÉRÉBRATULES ont deux valves inégales jointes par une charnière, et c'est à travers un trou percé au sommet de l'une d'elles que passe le pédoncule charnu à l'aide duquel l'animal se fixe. Leurs branchies sont moins distinctes que chez les lingules, et ne consistent qu'en un réseau vasculaire disséminé à la face interne du manteau; mais leur système musculaire est plus développé, et il existe dans l'intérieur de la coquille une Térébratules.

petite charpente solide (*fig.* 830), dont la structure est quel-

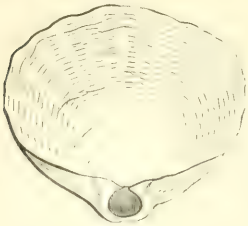


Fig. 829. TÉRÉBRATULE.

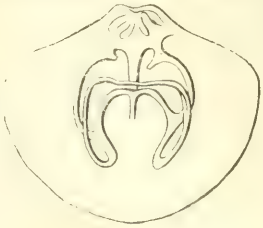


Fig. 830.

quefois très compliquée, et dont les principaux usages sont de fournir des points d'attache aux muscles et d'aider à produire l'écartement des valves. On trouve des térébratules vivantes dans les mers du Sud; mais c'est surtout à l'état fossile qu'elles abondent, et elles se montrent dans les couches fossilifères les plus anciennes de l'écorce du globe.

Spirifères. § 1347. On donne le nom de SPIRIFÈRES (*fig.* 831) à des coquilles fossiles, qui ressemblent beaucoup aux térébratules, mais qui sont munies intérieurement de deux grands cônes formés d'un filet en spirale et destinés probablement à soutenir le corps de l'animal.

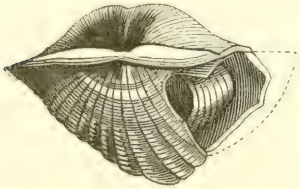


Fig. 831. SPIRIFÈRE TRIGONE.

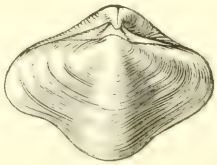


Fig. 832. SPIRIFÈRE GLABRE.

Orbicules Les ORBICULES ont une valve ronde et conique comme la coquille des patelles, tandis que l'autre est plate et perforée pour le passage d'un pédoncule très petit; la conformation de leurs bras et la disposition des vaisseaux branchiaux se rapprochent beaucoup de ce que nous avons vu chez les térébratules.

SOUS-EMBRANCHEMENT DES MOLLUSCOIDES.

Caractères. § 1348. Dans ce groupe le système nerveux est rudimentaire ou nul, et ne se compose jamais de plusieurs ganglions réunis

par des cordons médullaires ; il n'y a jamais de tête distincte ; le corps tantôt nu, tantôt renfermé dans une coque calcaire est presque toujours soudé intimement à ceux d'un grand nombre d'autres individus de la même espèce, et la masse ainsi formée est ordinairement fixée au sol. Enfin, il est aussi à noter que la reproduction peut presque toujours s'effectuer par des bourgeons aussi bien que par des œufs, et c'est par suite de ce premier mode de multiplication que la plupart des molluscoïdes constituent les agglomérations dont il vient d'être question, car les jeunes qui naissent ainsi par bourgeons restent fixés sur le corps de leur mère.

§ 1349. Ce sous-embranchement comprend deux classes bien distinctes, savoir : les TUNICIERS, reconnaissables à leur bouche à bords simplement lobés, et les BRYOZOAIRES chez lesquels cet orifice est entouré d'une couronne de longs tentacules à bords ciliés.

CLASSES DES TUNICIERS.

§ 1350. Ces animaux n'ont pas de coquille et l'enveloppe de leur corps, que l'on peut comparer au manteau des mollusques proprement dits, est d'un tissu coriace ; et constitue tantôt un sac, tantôt un tube ouvert à ses deux extrémités. Ils sont pourvus de branchies bien distinctes, mais ces organes n'ont jamais la forme de feuillets comme chez les acéphales lamellibranches ; leur circulation est oscillatoire et le courant sanguin change de direction à des intervalles de temps très rapprochés ; le cœur a la forme d'un tube et se contracte d'une manière vermiculaire. Enfin, ils n'ont ni bras ni pied, et ils flottent dans la mer ou vivent fixés sur des rochers, des fucus ou d'autres corps sous-marins. On peut les diviser en trois ordres, les BIPHORES, les ASCIDIENS et les PYROSOMES. Caractères.

§ 1351 Les BIPHORES (*salpa*) sont, de tous les tuniciers, ceux dont l'organisation est la plus compliquée. Leur manteau est tubiforme, garni de bandes musculeuses transversales, et renfermé dans une enveloppe cartilagineuse, transparente ; l'une et l'autre sont ouvertes aux deux bouts, et leur orifice antérieur est muni d'une valvule, disposée de manière à permettre l'entrée de l'eau, mais non sa sortie ; l'orifice de l'œsophage est placé dans l'intérieur du tube formé par le manteau vers sa partie postérieure ; et le cœur, le foie et les autres viscères sont réunis en une petite masse près de cette ouverture ; l'anus est situé assez loin en arrière du côté dorsal du corps, et une branchie unique composée d'une membrane plissée en travers, Biphores.

s'étend obliquement de la paroi supérieure à la paroi inférieure

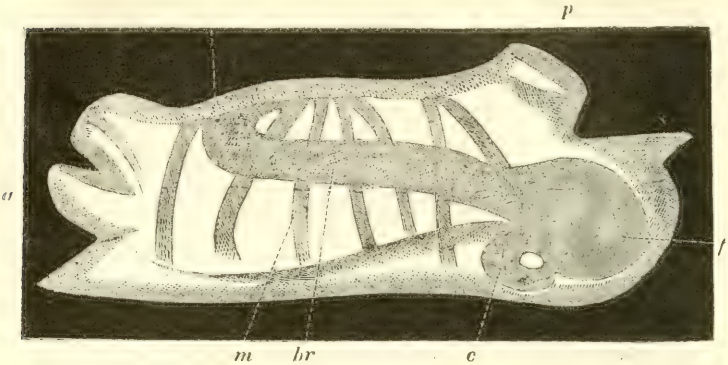


Fig. 833. BIPHORE. (1)

de la cavité palléale; l'eau qui traverse ce tube baigne par conséquent l'appareil respiratoire, et c'est en l'expulsant avec force du côté de l'anus que l'animal se déplace. Au-dessus de l'extrémité antérieure de la branchie on distingue un point oculiforme et un ganglion nerveux médian d'où partent plusieurs nerfs. A l'âge adulte, ces mollusques sont libres; mais au moment de la naissance, ils sont souvent réunis entre eux en une longue chaîne, et nagent ainsi pendant long-temps.

Les biphores se trouvent dans la Méditerranée et dans les parties chaudes de l'Océan; souvent ils émettent une lumière phosphorique.

Ascidies. § 1352. Les ASCIDIES ne peuvent se déplacer comme les biphores, et vivent fixées aux rochers. Leur manteau a la forme d'un sac pourvu de deux orifices, et l'intérieur de cette cavité est tapissé par le réseau des vaisseaux branchiaux; la bouche et le noyau renfermant les viscères sont fixés au fond du grand sac branchial, et l'anus se trouve près de l'une de ses ouvertures.

Fig. 834. ASCIDIES SOCIALES. (2)

(1) *a* Ouverture antérieure du manteau ou bouche; — *f* foie, etc.; — *an* anus; — *br* branchie; — *p* ouverture postérieure du manteau; — *m* muscles

(2) Ascidies du genre *porophora* : — *b* Bouche; — *e* estomac; — *i* intestins;

On les divise en *ascidies simples*, *ascidies sociales* et *ascidies composées*.

Les ASCIDIES SIMPLES vivent isolées et ne se multiplient que par le moyen d'œufs; elles ont en général une forme ovoïde très irrégulière. Ascidies simples.

Les ASCIDIES SOCIALES (*fig.* 834) adhèrent aux corps étrangers par des espèces de racines ou stolons sur lesquels les bourgeons reproducteurs se développent et donnent naissance à de nouveaux individus; il en résulte que ces animaux vivent réunis en colonies plus ou moins nombreuses, mais ne sont unis que par leurs racines. Ascidies sociales.

Enfin, les ASCIDIES COMPOSÉES sont associées d'une manière bien plus intime; car un grand nombre de ces petits êtres vivent réunis en une seule masse, dont le tissu de consistance gélatineuse ou cartilagineuse, les englobe en entier et représente une sorte de manteau commun. A la surface de cette masse on aperçoit une multitude de petits orifices qui ont, en général, la forme d'étoiles à six branches, et qui sont autant de bouches ou d'anus appartenant aux individus ainsi emprisonnés; souvent il existe un cloaque commun à toute une association d'individus. Enfin, la propagation de ces singuliers animaux se fait de deux manières : tantôt la masse s'accroît par le développement de bourgeons reproducteurs dans ce tissu commun, tantôt des jeunes formés dans un ovaire, sont expulsés au dehors et nagent librement pendant quelque temps, jusqu'à ce qu'ils se soient fixés sur quelque corps sous-marin où ils vont établir une nouvelle colonie; mais ils n'ont pas en naissant la forme qu'ils doivent avoir par la suite, et ils subissent de véritables métamorphoses. Ascidies composées.

Les ascidies composées forment plusieurs genres bien distincts parmi lesquels nous citerons les BOTRYLLES, qui forment sur les fucus des espèces de croûtes gélatineuses ornées d'une multitude d'étoiles, dont chaque branche est représentée par le corps d'un des individus composant ces singulières colonies et dont le centre est occupé par un anus commun.

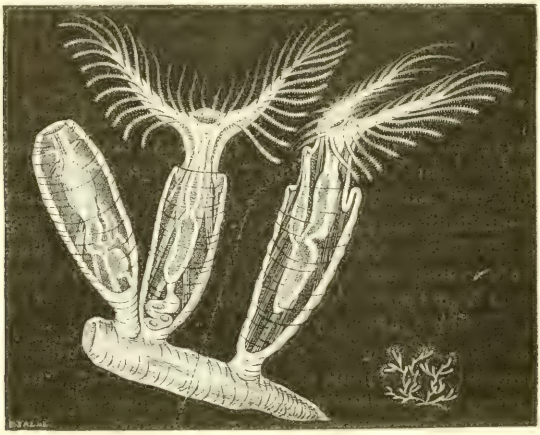
§ 1353. Enfin, les PYROSOMES sont des mollusques agrégés assez semblables aux botrylles par leur organisation indivi- Pyrosomes.

— *a* anus; — *t* tige commune; — les flèches indiquent la direction du courant d'eau servant à la respiration.

duelle, mais qui sont réunis en nombre considérable, de manière à former un grand cylindre creux, ouvert par un bout seulement, contractile et nageant dans la mer.

CLASSE DES BRYOZOAIRES.

Caractères. § 1354. Les bryozoaires ont été jusqu'en ces derniers temps confondus avec les polypes, mais ils se lient de la manière la plus intime aux ascidiens, et appartiennent évidemment au type des molluscoïdes. Leur corps a la forme d'un sac ovoïde ou allongé, qui serait fermé par le bas, et qui, par son extrémité opposée, pourrait rentrer plus ou moins profondément en lui-même, comme on le ferait faire à un doigt de gant que l'on chercherait à retourner; la portion inférieure de ce sac tégumentaire offre presque toujours une consistance assez considérable, et constitue d'ordinaire une cellule ou un tube s'ouvrant seulement



c *b* *a*

Fig. 835. PLUMATELLE. (1)

par le haut; la portion rétractile de l'animal est au contraire d'une délicatesse extrême, et se termine antérieurement par

(1) *a* Groupe de plumatelles de grandeur naturelle; — *b* d'autres grossies et vues dans diverses positions; — *c* anus.

un cercle de longs tentacules, au milieu duquel se trouve la bouche. Ces tentacules sont bordés de chaque côté par une série de cils vibratiles, et peuvent à volonté s'épanouir au dehors en forme de cloche ou rentrer dans la cellule formée par la portion inférieure du corps. Dans l'intérieur du sac tégumentaire se trouvent l'appareil digestif et les muscles destinés à faire saillir ou rentrer les tentacules ; la cavité alimentaire a la forme d'un tube recourbé en une anse, et offre des dilatations et des rétrécissemens alternatifs ; sa première portion est très évasée, et paraît servir à la respiration aussi bien qu'à la déglutition : plus bas on distingue un estomac et un intestin, enfin l'anus se voit du côté du dos de l'animal, tout près de la bouche. Il existe aussi autour de cet appareil des canaux qui paraissent être destinés à opérer des sécrétions et une masse molle qu'on regarde comme un ovaire. Enfin un grand nombre de ces petits êtres sont encore pourvus d'un opercule qui est mis en mouvement par des muscles particuliers, et qui est disposé de façon à fermer l'entrée de la cellule tégumentaire quand l'animal y a retiré ses tentacules et la portion molle qui termine antérieurement son corps.

La plupart de ces molluscoïdes sont microscopiques, mais ils vivent presque tous agrégés, et forment souvent par leur réunion des masses assez considérables. Les plus communs sont les ESCHARES et les FLUSTRES, dont le polypier pierreux, chez les premiers, corné chez les seconds, a la forme d'une petite cellule ovoïde et dont les divers membres d'une même communauté se réunissent de façon à constituer de grandes lames à mailles régulières, qui tantôt s'étendent comme une fine dentelle sur des coquilles ou des pierres sous-marines, et d'autres fois s'élèvent en branches ou en touffes foliacées. D'autres animaux d'une structure analogue, mais entièrement mous, habitent les eaux douces et sont connus sous les noms de *cristatelles*, d'*alcyonelles*, etc.

QUATRIÈME EMBRANCHEMENT DU RÈGNE ANIMAL.

LES ZOOPHYTES.

§ 1355. Les animaux qu'on range dans cette quatrième et dernière grande division du règne animal ont une organisation bien moins compliquée et par conséquent moins parfaite que celle des êtres dont nous nous sommes occupés jusqu'ici. Organisation

Dans les animaux plus élevés, le corps présente toujours deux moitiés semblables ; tous les organes extérieurs se répètent symétriquement de chaque côté de la ligne médiane, tandis que les faces supérieure et inférieure du corps diffèrent beaucoup entre elles. Dans les zoophytes, au contraire, cette symétrie ne se montre plus : les divers organes sont placés tout autour de l'axe du corps ou d'un point central, de manière à donner à l'ensemble de l'animal une forme rayonnée ou sphérique. Quelquefois cette disposition est portée si loin, que l'animal ressemble à une étoile, et, chez un grand nombre de ces êtres, elle donne à leur corps l'aspect d'une fleur épanouie. Beaucoup d'entre eux vivent fixés au fond de l'eau et unis entre eux de manière à simuler des arbrisseaux rameux, et cette analogie extérieure avec certains végétaux est si grande, que, pendant long-temps, on a confondu plusieurs de ces animaux avec les plantes marines dont ils ont le port, et que même aujourd'hui que nous savons combien leur structure et leurs fonctions sont différentes de celles des végétaux, on ne peut leur donner un nom plus juste que celui de *zoophytes*, ou animaux-plantes.

Dans cet embranchement, le système nerveux n'existe plus ou ne se montre tout au plus que dans un état rudimentaire, et consiste alors en une série de petits ganglions disposés en cercle ou en une seule masse médullaire située dans l'axe du corps. En général on ne trouve pas d'organes spéciaux pour les sens, et les fonctions de relation se réduisent presque entièrement à un tact plus ou moins obtus et à la faculté d'exécuter des mouvemens généraux ou partiels. Quelques-uns de ces êtres paraissent sensibles à l'action de la lumière, et, chez d'autres on voit des points colorés, qu'un habile naturaliste considère comme étant des yeux ; mais jusqu'ici on n'a observé aucun fait propre à démontrer l'existence de la vision chez les zoophytes même les plus élevés. La disposition de leur appareil digestif varie beaucoup, mais, en général, il ne communique directement au-dessous que par un seul orifice qui remplit les fonctions d'un anus aussi bien que celles d'une bouche, et il est aussi à noter que chez un grand nombre de ces animaux l'estomac se continue avec un système de canaux plus ou moins compliqués, destinés à répartir dans les diverses parties du corps le liquide nourricier ; chez d'autres zoophytes il existe même un appareil spécial pour la circulation ; mais ils n'ont jamais ni un cœur ni une circulation régulière. Enfin leur respiration se fait tantôt par toute la surface du corps, tantôt par des cils vibratiles ou par des organes intérieurs qui ressemblent un peu à des trachées, mais qui reçoivent de l'eau au lieu de porter dans tous les organes de l'air atmosphérique.

§ 1356. Les zoophytes se divisent naturellement en deux sous-embranchemens faciles à caractériser d'après la conformation générale des corps, savoir :

1° Les ZOOPHYTES RADIAIRES, dont divers organes radiairement sont disposés autour d'un axe longitudinal et dont la forme est plus ou moins distinctement étoilée.

2° Les ZOOPHYTES GLOBULEUX, dont le corps est plus ou moins sphérique, soit durant toute la vie, soit dans le jeune âge, lorsque les progrès du développement le rendent tout à-fait irrégulier.

SOUS-EMBRANCHEMENT DES RADIAIRES.

§ 1357. Les radiaires ou animaux rayonnés sont les êtres les plus parfaits parmi les zoophytes, et plusieurs d'entre eux ont même une organisation assez compliquée. Les uns sont conformés pour vivre près du rivage et pour ramper au fond de la

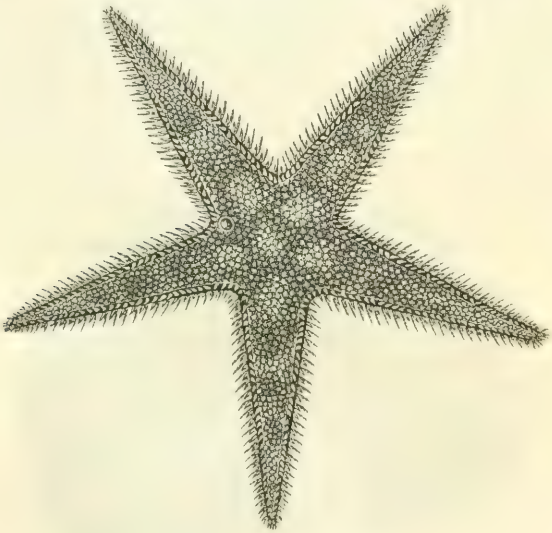


Fig. 836. ASTÉRIE.

mer, d'autres sont destinés à flotter seulement au sein des eaux, et il en est d'autres encore qui vivent fixés au sol et ne

peuvent exécuter des mouvemens de locomotion que dans les premiers momens de la vie. Ces différences coïncident avec des particularités de structure très importantes et servent de bases à la division des radiaires en trois classes, savoir :

1° Les ECHINODERMES dont la peau épaisse et, en général, très dure, est garnie d'appendices tentaculaires servant à l'animal pour ramper sur le sol.

2° Les ACALÈPHES dont le corps, entièrement gélatineux, est conformé pour la nage seulement.

3° Les POLYPES dont le corps, tantôt entièrement mou, tantôt en partie encroûté de matière cornée ou pierreuse, adhère aux corps étrangers par son extrémité inférieure et ne se déplace presque jamais.

CLASSE DES ÉCHINODERMES.

§ 1358. Les échinodermes sont des animaux rayonnés, dont la peau est épaisse et souvent soutenue par une sorte de squelette solide, et dont la structure intérieure est très compliquée. Il sont conformés pour ramper au fond de l'eau et sont en général pourvus, à cet effet d'une multitude de petits tentacules rétractiles, qui passent à travers des pores dont leurs tégumens sont percés, et agissent par leur extrémité à la manière de ventouses. Tous sont pourvus d'un appareil vasculaire spécial, et leur système nerveux se compose d'une couronne de petits ganglions entourant la bouche. Trois genres principaux, les *holothuries*, les *oursins* et les *astéries*, composent ce groupe.

§ 1359. Les HOLOTHURIES sont des animaux dont le corps est

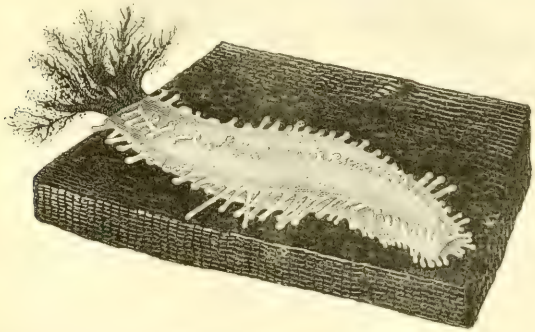


Fig. 837. HOLOTHURIE.

allongé, arrondi et coriace; leur bouche en occupe l'extrémité

antérieure et est entourée d'une couronne de tentacules branchus et rétractiles, portée sur un cercle de pièces osseuses. L'intestin est fort long; il est attaché dans la cavité abdominale par une sorte de mésentère, et se termine par un cloaque dont l'ouverture extérieure se voit à l'extrémité postérieure du corps. Un organe respiratoire semblable à un arbre creux, dont les rameaux sont extrêmement nombreux, aboutit également dans le cloaque, et se remplit d'eau au gré de l'animal. Il existe aussi, chez les holothuries, un système vasculaire très compliqué, des organes sécréteurs assez nombreux et des muscles puissans; enfin, on a cru leur reconnaître un vestige de système nerveux. La disposition de leurs tentacules ambulatoires varie: tantôt ces appendices sont distribués en cinq séries longitudinales comme des côtes de melon, tantôt ils n'occupent que la face inférieure du corps, ou même sont rassemblés sur une espèce de disque ventral.

Les holothuries sont à peine rayonnés et semblent établir le passage entre les oursins et les entozoaires les plus élevés. Quelques auteurs en rapprochent, sous le nom d'*échinodermes* sans pieds, les SIPONCLES et plusieurs autres animaux marins à corps cylindrique, qui ont en effet de l'analogie avec ces zoophytes, mais qui sont dépourvus de tentacules ambulatoires, et ressemblent davantage aux entozoaires avec lesquels ils paraissent devoir être rangés.

§ 1360. Les OURSINS ont le corps plus ou moins globuleux et

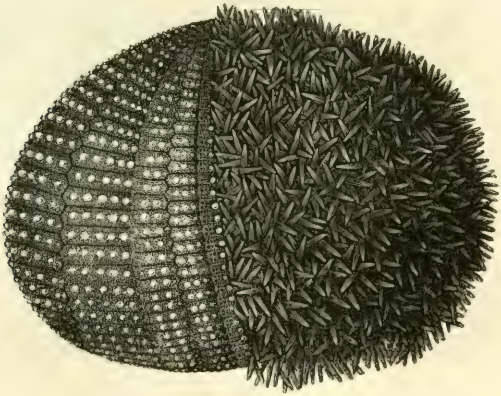


Fig. 838. OURSIN. (1)

(1) Du côté gauche on a enlevé les épines du test pour montrer la disposition des pièces calcaires dont cette enveloppe est composée.

revêtu d'un test calcaire composé de plusieurs rangées de pièces anguleuses, exactement réunies entre elles. La surface de cette coque est ornée d'épines plus ou moins longues, portées sur des tubercules arrondis et mobiles au gré de l'animal qui s'en sert pour ramper ; ses tentacules ambulatoires concourent au même usage, et traversent une multitude de petits trous disposés avec une grande régularité par rangées verticales. La bouche occupe le centre de la face inférieure du corps et est armée de cinq dents puissantes enchâssées dans une charpente calcaire très compliquée (*fig.* 839) ; l'intestin est contourné sur lui-même, et l'anus se trouve tantôt au milieu de la face dorsale, tantôt au bord postérieur du corps ou en dessous entre ce bord et la bouche. Ils ont de même que les holothuries, un système vasculaire très compliqué, et à la face interne de leur test on trouve cinq ovaires qui se déchargent par des orifices

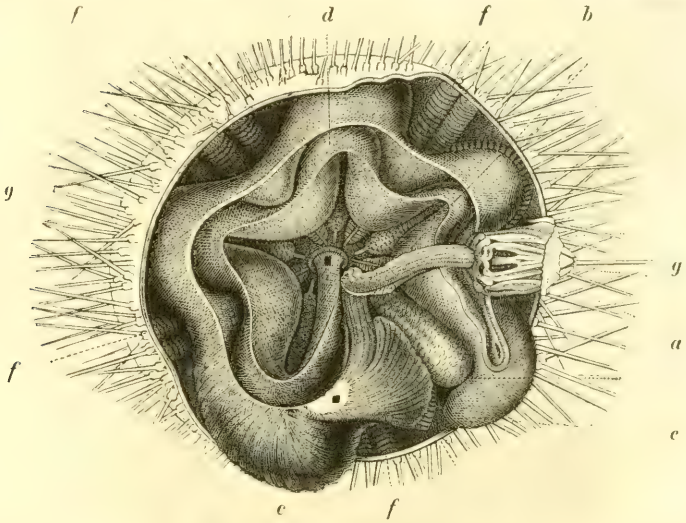


Fig. 839. ANATOMIE DE L'OURSIN. (1)

particuliers. Plusieurs de ces animaux sont comestibles, mais ce ne sont que leurs ovaires que l'on mange. Les uns vivent dans

(1) *a* Bouche garnie de ses mâchoires; — *b* œsophage; — *o* estomac ou première portion de l'intestin ; — *d* seconde portion de l'intestin allant aboutir à l'anus; — *e* ovaires ; — *f*, *f* lamelles branchiales; — *g*, *g* portion du test garnie de ses épines.

le sable, les autres sur les rochers; leurs mouvemens sont très lents, et ils se nourrissent de petits mollusques.

§ 1361. Les ASTÉRIES, ou *étoiles de mer*, doivent leur nom à la forme singulière de leur corps qui est divisé en rayons, dont le nombre est ordinairement de cinq. La plupart ont une charpente solide d'une structure très compliquée; leur bouche est située au milieu de la face inférieure de leur corps, et donne dans un grand estomac qui, en général, envoie dans chaque rayon des appendices ramifiés, mais qui ne présente pas d'ouverture anale, comme dans les genres précédens. Leur système vasculaire est disposé à-peu-près de la même manière que chez les oursins, et les ovaires sont répartis tout autour de leur corps. Chez les ASTÉRIES PROPREMENT DITES (*fig.* 836), chaque rayon présente en dessous un sillon longitudinal aux côtés duquel se trouvent les pieds ou tentacules ambulatoires; une multitude d'épines hérissent le reste du dessous de leur corps, et toute sa surface est en outre percée de pores qui laissent passer des tentacules beaucoup plus grêles que ceux dont il vient d'être question. Chez les OPHIURES, les rayons ne présentent ni sillons, ni tentacules, et c'est par les mouvemens ondulaires de ces branches que l'animal se meut plutôt que par le jeu des tentacules ambulatoires dont le nombre est peu considérable.

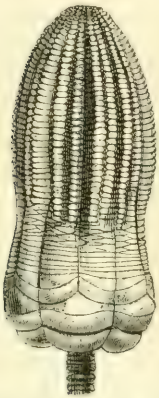


Fig. 840. ENCRINE.

On a donné le nom d'EURYALES à des ophiures dont les rayons sont branchus, et celui de COMATULES à d'autres étoiles de mer, dont ces mêmes rayons divisés en deux ou trois tiges, portent deux rangées d'appendices articulés. Euryales. Comatules.

Les ENCRINES sont des zoophytes qui ressemblent beaucoup à des comatules, mais qui sont fixées au sol par une longue tige : on en trouve de vivantes dans les mers actuelles, mais c'est principalement à l'état fossile qu'elles abondent. Encrines.

CLASSE DES ACALÈPHES.

§ 1362. Les acalèphes sont des animaux mous, d'une consistance gélatineuse, qui flottent toujours dans la mer et sont essentiellement organisés pour la nage. Ils n'ont pas comme les échinodermes une peau bien distincte des parties sous-jacentes et une cavité intérieure logeant les viscères; leur organisation est très simple, et leurs organes intérieurs se réduisent presque à un estomac d'où partent des vaisseaux qui se ramifient dans les diverses parties du corps.

On les divise en deux ordres : les *acalèphes simples* et les *acalèphes hydrostatiques*.

Fig. 841. MÉDUSE (*Pélagie*).

Acalèphes. simples.

Les ACALÈPHES SIMPLES flottent et nagent dans la mer par l'effet des contractions et des dilatations alternatives de leurs corps sans être aidés par une vessie aérienne. Les MÉDUSES forment le groupe le plus nombreux de cette division. On donne ce nom à des animaux gélatineux dont le corps, élargi et plus ou moins convexe, ressemble à un disque ou à une tête de champignon (*fig.* 841). L'estomac est creusé au milieu de cette espèce d'ombrelle, au-dessous de laquelle pend d'ordinaire un pédicule ou des appendices tentaculaires de formes variées. Chez la plupart des méduses, l'estomac est percé au milieu de sa face inférieure d'une bouche bien distincte du pourtour de laquelle naissent

Méduses.

des canaux qui se ramifient dans l'ombrelle et y forment un lacis vasculaire très compliqué, dans la partie terminale de laquelle se trouvent un certain nombre de pores excrétoires ; mais chez d'autres, auxquels on a donné le nom de RHIZOSTOMES, il n'existe pas de bouche proprement dite, et l'estomac ne communique avec l'extérieur que par l'intermédiaire de ses parois membraneuses et de divers vaisseaux qui vont se ramifier dans les tentacules et s'ouvrir par de ces pores à l'extrémité des appendices. Des ovaires ou des organes mâles, dont le nombre est ordinairement de quatre, sont groupés autour de l'estomac de presque toutes les méduses ; souvent ils sont logés au fond d'autant de cavités distinctes, ouvertes sous l'ombrelle. Enfin on trouve chez plusieurs de ces animaux des organes qui paraissent être des instrumens de sécrétion, et à la face interne de leur ombrelle on distingue ordinairement des stries qui paraissent être des fibres musculaires. Il est aussi à noter que chez un grand nombre de ces animaux les bords de l'ombrelle sont garnis de points oculiformes et de longs tentacules qui leur servent probablement pour s'emparer des petits mollusques ou zoophytes, qu'ils veulent amener à leur bouche pour les y engloutir. C'est en contractant lentement les bords de leur ombrelle et en expulsant ainsi l'eau contenue dans sa concavité que les méduses nagent ; on ne les voit guère près de la surface que lorsque le temps est très calme, et plusieurs de ces animaux contribuent au phénomène de la phosphorescence de la mer, en répandant une lumière blanchâtre. Dans le jeune âge, ils subissent des métamorphoses très remarquables, et passent par divers états dont le premier rappelle tout-à-fait la forme qui est permanente chez un grand nombre d'infusoires, et dont le second offre beaucoup d'analogie avec le mode de conformation propre aux polypes.

Rhyzostomes.

Fig. 842. RHIZOSTOME.

Les CESTES sont voisins des méduses par leur organisation intérieure, mais en diffèrent beaucoup par la forme de leur corps, car ils ressemblent à un long ruban gélatineux.

Cestes.

Béroés. On donne le nom de BÉROÉS à des acalèphes qui se rapprochent également beaucoup de méduses, mais qui ont le corps globuleux ou ovoïde, et garni de plusieurs rangées verticales de cils vibratiles.

Fig. 843. BÉROÉ.

Porphyes et vélelles. Enfin, on range aussi dans cette division les PORPHYES et les VÉLELLES, dont le corps, en forme de disque, est soutenu à l'intérieur par une lame cartilagineuse, et garni en dessous de nombreux tentacules.

Acalèphes hydrostatiques § 1363. Les ACALÈPHES HYDROSTATIQUES se reconnaissent à une ou plusieurs vessies ordinairement remplies d'air, qui contribuent à les faire flotter dans l'eau et qui surmontent une multitude de tentacules et d'appendices de formes variées. La structure de ces singuliers animaux et les usages des diverses parties de leur corps sont encore trop peu connus pour que nous nous y arrêtions ici. On les divise en PHYSALIES, PHYSSOPHORES, STÉPHANOMIES, DIPHYES, etc.

CLASSE DES POLYPES.

Organisation. § 1364. On réunit sous le nom de polypes un grand nombre d'animaux dont le corps est cylindrique ou ovalaire, et n'offre d'ouverture qu'à une de ses extrémités, laquelle est entourée d'une couronne de longs tentacules. La bouche occupe l'axe du corps, et sert en même temps d'anus; elle communique, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un canal membraneux, avec une grande cavité abdominale qui se termine en cul-de-sac et qui loge les organes de la reproduction. Il est aussi à noter que les tentacules de ces zoophytes ne sont jamais garnis de cils vibratiles comme ceux des bryozoaires qui, jusqu'en ces derniers temps, ont été confondus avec les vrais polypes.

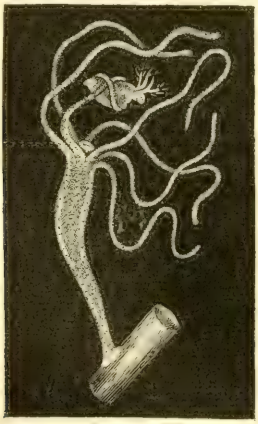


Fig. 844. HYDRE.

La structure des polypes est très simple et leurs facultés très bornées. Presque tous ces animaux vivent fixés à des corps étrangers par leur extrémité postérieure, et n'exécutent d'autres mouvemens que ceux nécessaires pour étendre leurs tentacules ou les contracter, et faire rentrer la portion antérieure de leur corps en elle-même. Ils se multiplient de deux manières : tantôt ils produisent des œufs qui se détachent et sont expulsés au dehors pour aller au loin se fixer et se développer ; d'autres fois il naît sur un point quelconque de la surface de leur corps, des espèces de bourgeons qui ne s'en séparent jamais, et qui deviennent autant de nouveaux polypes semblables à leur mère ; il en résulte alors des masses de formes variées, dans lesquelles toute une suite de générations se trouve agrégée, et semble vivre d'une vie commune, comme si elle était réellement un être composé, pourvu d'un seul corps, avec mille bouches et autant d'estomacs (*fig.* 845). En général les cavités digestives de tous ces animaux agrégés, vivant ainsi en communauté, ne s'ouvrent pas directement les unes dans les autres, mais il existe d'ordinaire des communications vasculaires entre les divers individus réunis en une seule masse, et les matières alimentaires digérées par les uns peuvent de la sorte profiter à tous leurs voisins.

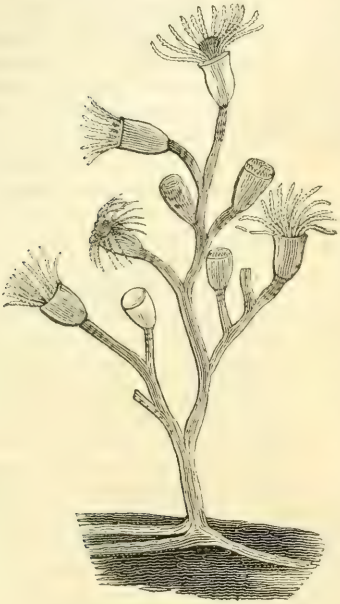


Fig. 845. SERTULAIRE.

Souvent le corps de ces petits animaux est composé en entier d'un tissu semi-transparent d'une délicatesse extrême (*fig.* 844) ; mais, chez la plupart, la portion inférieure de leur gaîne tégumentaire se durcit beaucoup et même s'ossifie, de façon à acquérir la consistance et l'aspect de la pierre. Cette enveloppe solide présente des formes variées, et constitue tantôt des tubes, tantôt des espèces de cellules ; pendant long-temps on la considérait comme étant seulement la demeure des polypes qui la forment,

et c'est elle qu'on désigne sous le nom de *polypier*. Quelquefois chaque polype possède un polypier distinct, mais d'ordinaire c'est la portion commune d'une masse de polypes agrégés qui présente les caractères propres à ces corps, et il se forme ainsi des polypiers agrégés, dont le volume peut devenir extrêmement considérable, quoique chacune de ces parties constituantes n'ait que des dimensions fort petites.

C'est de la sorte que des polypes dont le corps n'a que quelques millimètres de long, élèvent dans les mers voisines des tropiques, des récifs et des îles; lorsqu'ils sont placés dans des circonstances favorables à leur développement, certains animaux de cette classe pullulent au point de recouvrir des chaînes de rochers, ou d'immenses bancs sous-marins, et de former avec les masses pierreuses de leurs polypiers amoncelés les uns au-dessus des autres, des amas dont l'étendue s'accroît sans cesse par la naissance de nouveaux individus au-dessus de ceux déjà existans. La dépouille solide de chaque colonie de polypes reste intacte après que ces frêles architectes ont péri, et sert de base pour le développement d'autres polypiers, jusqu'à ce que ces récifs vivans atteignent la surface de l'eau, car alors ces animaux ne peuvent plus y vivre, et le sol formé par leurs débris cesse de s'élever; mais bientôt la surface de ces amas de polypiers, exposée à l'action de l'atmosphère, devient le siège d'une nouvelle série de phénomènes; des graines déposées par les vents ou apportées par les vagues, y germent et la couvrent d'une riche végétation jusqu'à ce qu'enfin ces vastes charniers de zoophytes presque microscopiques, deviennent des îles habitables. Dans l'Océan pacifique on rencontre une foule de récifs et d'îles qui n'ont pas d'autre origine; en général ils semblent avoir pour base quelque cratère de volcan éteint, car presque toujours ils ont une forme circulaire et présentent au centre une lagune communiquant au-dehors par un seul chenal: on en connaît qui ont plus de quarante kilomètres de diamètre.

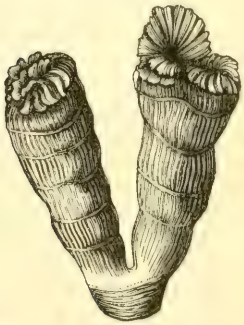


Fig. 846. POLYPIER D'UNE CARYOPHILLIE.

Presque tous les polypes habitent la mer; on en trouve cependant dans les eaux douces. Ceux dont le polypier est simplement charnu ou corné sont répandus dans toutes les latitudes, mais

ce n'est guère que dans les mers des climats chauds qu'on trouve en abondance des polypes à polypier pierreux.

§ 1365. Cuvier a divisé cette classe de zoophytes en trois ordres : les polypes charnus, les polypes gélatineux et les polypes à polypier; mais cette classification n'est pas naturelle, et aujourd'hui que la structure intérieure de ces animaux est mieux connue, on a senti la nécessité de les distribuer autrement. Les polypes présentent en effet trois types d'organisation et doivent par conséquent être divisés en autant d'ordres naturels, savoir :

1° Les ZOANTHAIRES, dont la bouche est entourée d'un grand nombre de tentacules simples et dont la cavité abdominale est garnie d'une multitude de lamelles logeant les organes de la reproduction.

2° Les ALCYONAIRES, dont la bouche est entourée de huit tentacules pinnés et dont la cavité abdominale est garnie de huit lamelles.

3° Les HYDRAIRES, dont la bouche est entourée de tentacules tuberculifères et dont la cavité abdominale ne loge pas de lamelles ovariennes.

Ordre des zoanthaires.

§ 1366. Chez les ZOANTHAIRES, ainsi nommés à cause de leur ressemblance avec certaines fleurs, la peau est épaisse et opaque, et le corps a ordinairement la forme d'un cylindre tronqué à ses deux extrémités, dont l'une adhère au sol et l'autre est garnie d'un grand nombre de tentacules cylindriques et plus ou moins effilés vers le bout (*fig.* 847). Au milieu de la couronne formée par ces appendices, se trouve la bouche qui, par l'intermédiaire d'un court œsophage, conduit dans une grande cavité stomacale; les parois de celle-ci ne sont pas distinctes de l'enveloppe générale du corps, mais présentent un grand nombre de lames membraneuses verticales, qui renferment dans leur épaisseur les organes générateurs.

Actinies.

Parmi les zoanthaires, il en est un certain nombre dont les tégumens conservent toujours de la mollesse et n'offrent partout qu'une consistance charnue. Tels sont les ACTINIES ou *anémones de mer* (*fig.* 847), qui vivent isolées sur les rochers et qui sont ornées des couleurs les plus belles; ces zoophytes peuvent se détacher des corps auxquels ils adhèrent, et ne se multiplient pas au moyen de bourgeons extérieurs comme la plupart des polypes; aussi ne se

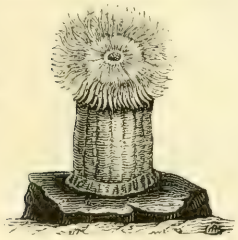


Fig. 847. ACTINIE.

réunissent-ils pas en masses comme ces derniers ; leurs petits, en se détachant des ovaires, tombent dans l'estomac et sont vomis par la bouche.

Zoanthes. Quelques zoanthaires charnus forment au contraire des agrégations nombreuses, et quand ils sont épanouis dans l'eau ressemblent à des bouquets de fleurs : les ZOANTHES sont dans ce cas.

Les autres polypes de cet ordre sécrètent en abondance du carbonate de chaux, qui se dépose dans les tégumens et dans les replis intérieurs de la portion inférieure du corps, de manière à constituer un polypier pierreux (*fig.* 846), dont la forme extérieure est en général cylindrique et dont l'intérieur est occupé par des lames verticales, disposées comme les rayons d'une roue. Quelques-uns de ces animaux vivent isolés comme les actinies ; mais la plupart sont agrégés, et leurs polypiers sont alors réunis plus ou moins intimement en une seule masse, dont la surface offre une multitude de petites cavités ou cellules circulaires, à fond étoilé. Les uns, tels que les CARYOPHYLLIES, forment de la sorte des espèces d'arbres pierreux, dont chaque branche se termine par une cellule servant à abriter la portion molle et rétractile d'un de ces polypes. D'autres, comme les ASTRÉES, se réunissent en masses arrondies, mais sans que leurs limites respectives cessent d'être distinctes, tandis que, chez d'autres encore, tels que les MÉANDRINES, l'union des divers individus d'une même agrégation est si intime, qu'ils semblent former un seul ruban contourné sur lui-même. Ce sont principalement ces zoanthaires à polypes pierreux qui concourent à la formation des *îles de corail*, dont nous avons parlé il y a quelques instans.

Caryophillies. Astrées. Méandrines.

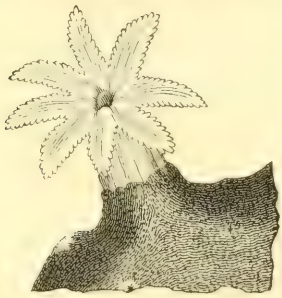


Fig. 848. (1)

Ordre des alcyoniens.

§ 1367. Dans l'ORDRE DES ALCYONIENS, le corps de chaque polype est en général beaucoup plus allongé, et les tentacules qui le terminent sont larges, foliacés, garnis, sur les bords, de petits prolongemens cylindriques et au nombre de

(1) Un des polypes du corail, fortement grossi : — *c* Portion corticale commune.

huit seulement (*fig.* 848). La bouche est placée de la même manière que chez les zoanthaires, et au-dessous de cette ouverture se trouve un canal alimentaire membraneux et droit, qui est suspendu à la partie supérieure de la grande cavité abdominale, dans laquelle il débouche par son extrémité inférieure. Des cloisons verticales entourent ce tube, le fixent aux tégumens et se continuent inférieurement le long des parois de la grande cavité, située au-dessous. C'est dans leur épaisseur que se forment les ovules, et, à leur partie supérieure, près de l'ouverture inférieure du canal œsophagien, dont nous venons de parler, on remarque des vaisseaux intestiniformes qui paraissent être des organes de sécrétion. Presque tous ces polypes sont agrégés, et la portion commune formée par leur réunion est traversée par une multitude de petits canaux qui constituent un lacis très compliqué, et établissent des communications entre les divers individus ainsi associés.

Certains alcyoniens forment par l'ossification de la portion inférieure de leurs corps des polypes pierreux, très analogues à ceux des zoanthaires, mais qui ont la forme de simples tubes sans lamelles intérieures, le *tubipore musique* est dans ce cas ; les tubes calcaires qu'il construit forment des masses très considérables, et sont rangées verticalement les unes à côté des autres comme des tuyaux d'orgue.

Fig. 849. CORAIL.

D'autres alcyoniens en plus grand nombre ont leur partie charnue, comme farcie d'une multitude de petites aiguilles calcaires et forment par leur réunion des rameaux dont l'intérieur est d'abord creux, et se remplit peu-à-peu d'une matière cornée ou pierreuse, de façon à donner naissance à un axe solide qui soutient toute la masse, et qui ressemble à un arbrisseau.

La substance dont on fait de si jolis ornemens de parure, et qu'on appelle *corail*, se forme ainsi et n'est autre chose que l'axe pierreux de certains polypes de l'ordre des alcyoniens qui vivent fixés aux rochers, à des profondeurs assez considérables dans la mer. Lorsqu'on retire le corail de l'eau, on voit, en effet, que chaque branche pierreuse est recouverte d'une espèce d'écorce charnue, renfermant une multitude de petits polypes blanchâtres, à huit tentacules à bords frangés, qui ressemblent à des fleurs plutôt qu'à des animaux (*fig.* 849); la substance rameuse qui les unit est remplie de petites aiguilles crétacées, et est sillonnée par une multitude de vaisseaux en communication avec la cavité digestive de ces animaux; sa face interne sécrète en abondance du carbonate de chaux, mêlé à une matière colorante rouge, qui se dépose par couches soit sur des corps sous-marins sur lesquels ces polypes se sont fixés, soit dans le milieu de la masse résultant de leur réunion, et constitue ainsi une tige dont la grosseur augmente par l'addition de nouvelles couches tant que les polypes dont elle est recouverte continuent à vivre, et dont la longueur s'accroît par le développement de nouveaux individus à l'extrémité de l'agrégation déjà existante. Quelquefois, par l'effet d'une espèce de maladie, le corail au lieu d'être d'un beau rouge, est seulement rosé ou même tout-à-fait blanc; on le trouve dans diverses parties de la Méditerranée, mais c'est surtout près de la côte d'Alger qu'on en fait une pêche active.

Gorgones. On donne le nom de GORGONES à des polypes très voisins de ceux du corail, mais dont l'axe commun est seulement corné.

Pennatules. Les PENNATULES sont des polypes agrégés qui ressemblent extrêmement aux précédens par leur organisation, mais qui ne

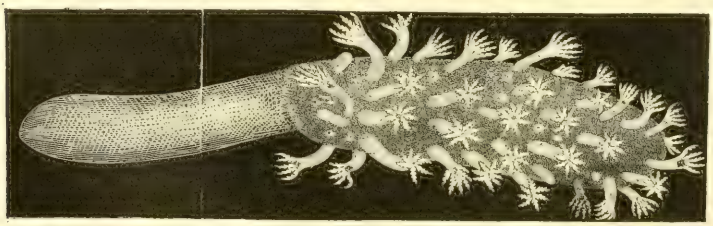


Fig. 850. VÉRÉTILLE.

vivent pas fixés au fond de la mer comme eux. Elles ont une

partie commune charnue, soutenue à l'intérieur par une tige calcaire et susceptible de se contracter et de se dilater; ces polypes sont disposés avec une grande régularité de chaque côté de la portion supérieure de cet axe charnu, et sont en général disposés de manière à donner à l'ensemble de la masse la forme d'une plume d'oiseau. La plupart des pennatules flottent dans la mer et répandent une lumière phosphorique. Les VÉRÉTILLES (*fig.* 850) offrent à-peu-près la même structure.

Enfin, on range encore dans cet ordre des polypes agrégés qui n'ont point d'axe solide, et dont la portion commune, simplement farcie d'aiguilles calcaires microscopiques, conserve toujours une consistance charnue; les ALCYONS ou LOBULAIRES offrent ce mode d'organisation. Alcyons.

§ 1368. Les polypes de l'ORDRE DES HYDRAIRES OU SERTULARIENS sont beaucoup plus simples que les précédens, et ne semblent être formés que par un tube fermé à son extrémité inférieure, mais ouvert à son extrémité opposée, et portant autour de cette ouverture une couronne de tentacules filiformes. Ordre des hydraires.

Les HYDRES OU POLYPES A BRAS, qui habitent les eaux douces et qui nous ont déjà offert des phénomènes physiologiques si remarquables (§14), peuvent être considérés comme le type le plus simple de ce groupe. Leur corps tubiforme est gélatineux et ne laisse apercevoir dans son intérieur aucun organe particulier, néanmoins ils nagent et rampent avec agilité, agitent leurs longs tentacules pour saisir les petits animaux qui se trouvent à leur portée, et qu'ils dévorent avec avidité; ils paraissent aussi être sensibles à la lumière. On est parvenu à retourner quel- Hydres.

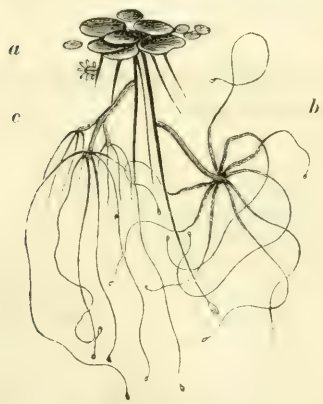


Fig. 851. HYDRES. (1)

(1) *a* Lentilles d'eau au-dessous desquelles on trouve d'ordinaire les hydres; — *b* un de ces polypes; — *c* un autre sur lequel se sont développés deux individus.

ques-uns de ces polypes, de façon à rendre la surface de leur estomac extérieure, et on a vu que la cavité formée par la surface de leur peau devenue intérieure, a rempli tout aussi bien que l'estomac naturel, les fonctions d'un organe digestif, mais ce qu'ils offrent de plus singulier, c'est l'étonnante force de vitalité, qui les fait continuer à vivre lorsqu'on les divise en morceaux, et qui permet à chaque fragment de devenir un individu complet. De même que nous l'avons déjà vu pour les polypes agrégés, ces animaux se multiplient par le développement de jeunes individus sur divers points de la surface extérieure de leur corps ; mais ici les petits, qui ressemblent d'abord à des branches du corps de leur mère, cessent bientôt d'y adhérer et deviennent libres.

La plupart des sertulariens ne sont pas entièrement gélatineux comme les hydres, mais sont revêtus d'une gaîne cornée tubiforme, qui est fixée aux corps sous-marins par l'une de ses extrémités, et qui, à l'extrémité opposée, s'évase presque toujours en forme de cloche pour loger les tentacules lorsque ces polypes se contractent, de même que les alcyonnaires ils se multiplient par des bourgeons qui restent adhérens, et il en résulte des polypiers rameux ayant l'aspect d'un petit arbuscule, dont chaque branche serait terminée par une fleur délicate et élégante. Les SERTULAIRES (*fig.* 845) et les PLUMULAIRES nous offrent ce mode d'organisation.

SOUS-EMBRANCHEMENT DES ZOOPHYTES GLOBULEUX OU HÉTÉROMORPHES.

§ 1369. Dans cette division de l'embranchement des zoophytes le corps n'est pas radiaire, mais ses diverses parties sont en général groupées autour d'un point central ou d'un axe, de façon à constituer un sphéroïde plus ou moins régulier. Par leur conformation générale, ces êtres semblent avoir beaucoup d'analogie avec les larves de divers radiaires, des méduses et des sertulaires, par exemple, et leur structure est d'une grande simplicité. Ils se subdivisent en deux classes :

1° Les INFUSOIRES PROPREMENT DITS, dont la forme est régulière et dont le corps est toujours mobile.

2° Les SPONGIAIRES, dont le corps se déforme par les progrès du développement normal, et constitue alors une masse privée de mouvement et de sensibilité.

CLASSE DES INFUSOIRES.

§ 1570. Ces animalcules qui ne s'aperçoivent qu'au moyen du microscope, et qui se développent en abondance dans l'eau contenant des débris de corps organisés, ont été jusqu'en ces derniers temps confondus avec les infusoires rotateurs, dont la

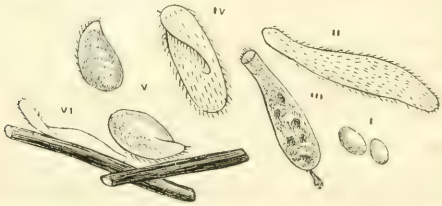


Fig. 852. INFUSOIRES. (1)

structure est très différente. Leur corps, tantôt arrondi, tantôt allongé et aplati, est souvent couvert de petits cils, et offre dans son intérieur un nombre ordinairement très considérable de petites cavités qui paraissent remplir les fonctions d'autant d'estomacs ; chez quelques-uns ces sortes d'ampoules semblent être groupées autour d'un canal qui s'ouvre au-dehors par ses deux extrémités (*fig.* 852, III) ; mais d'autres fois elles paraissent être tout-à-fait isolées, et les personnes qui ont fait de ces petits êtres l'objet d'une étude spéciale ne s'accordent pas sur l'existence d'une communication directe entre leur cavité et le dehors. La manière dont ces infusoires se propagent a été l'objet de beaucoup de recherches, et un grand nombre de naturalistes pensent qu'ils peuvent se former directement par la désagrégation des matières dont les feuilles, la chair musculaire et les autres corps organisés se composent; mais cette génération spontanée est loin d'être suffisamment démontrée, et l'on sait que, dans certains cas au moins, ils naissent les uns des autres. Du reste leur mode de propagation est bien d'accord avec la simplicité de leur structure : c'est par la division

(1) Divers infusoires polygastriques, vus au microscope : — I Monades; — II trachélie anas; — III enchélide représenté dans le moment où il rejette par l'anus des matières excrémentitielles; — IV paramécie ; — V kolpode; — VI trachélie fasciolaire marchant sur des végétaux microscopiques.

spontanée de leur corps en deux ou plusieurs fragmens, dont chacun continue de vivre et devient bientôt un nouvel individu semblable au premier, que ces êtres singuliers se multiplient.

Leurs formes sont très variées et on les a divisés en plusieurs genres, parmi lesquels nous citerons les ENCHÉLIDES (III, *fig.* 852), dont le corps est oblong; les VOLVOCES qui sont globuleux et tournent continuellement sur eux-mêmes ; et les MONADES (I, *fig.* 852) qui ressemblent à des petits points tourbillonnant dans l'eau où elles nagent.

CLASSE DES SPONGIAIRES.

Structure. § 1371. Les éponges et les autres corps d'une structure analogue, ressemblent beaucoup à la portion commune de certains polypes agrégés, tels que les alcyons, mais s'en distinguent essentiellement en ce qu'ils ne renferment rien d'analogue à la portion individuelle de ces animaux. Guidés par cette ressemblance plutôt que par l'observation, plusieurs auteurs ont admis que les petits trous qui se voient à la surface des éponges étaient des cellules renfermant des polypes, mais il n'en n'est rien, et aujourd'hui il est hors de doute que ces corps singuliers ne renferment point de polypes. Ce sont des masses qui vivent dans la mer fixées aux rochers, et qui n'offrent aucun signe, ni de sensibilité ni de contractilité ; on peut les piquer, les déchirer, les brûler, sans qu'ils exécutent le moindre mouvement, et on sait seulement qu'ils vivent, parce qu'ils absorbent continuellement une quantité considérable d'eau par les pores répandus sur toute leur surface, et que ce liquide est ensuite expulsé par d'autres ouvertures plus grandes d'où il s'écoule en formant un courant rapide. Une espèce de charpente solide composée tantôt d'aiguilles ou spicules calcaires ou siliceuses, tantôt de filamens cornés, soutient ces masses et est revêtue d'une espèce de tissu mou dont l'intérieur présente une multitude de lacunes communiquant entre elles, de façon à constituer un système compliqué de canaux ramifiés. A certaines

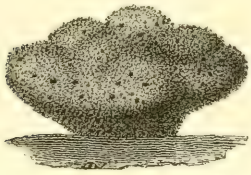


Fig. 853. ÉPONGE.

époques, de petits corps ovoïdes ou sphériques se développent dans ce parenchyme, tombent dans les canaux dont il est percé, et sont expulsés au-dehors avec l'eau qui les traverse. Ces corpuscules sont les germes reproducteurs de l'éponge; ils sont doués de la faculté de se mouvoir, et après avoir nagé pendant quelque temps, se fixent et se transforment en une petite éponge semblable à celle dont ils proviennent.

On connaît un grand nombre de spongiaires; la plupart sont propres aux mers des régions chaudes, mais plusieurs habitent les rochers de nos côtes. Celles dont on fait un si grand usage dans l'économie domestique se distinguent par la nature purement cornée et par l'élasticité des filamens dont leur charpente solide se compose : l'une de ces espèces, l'éponge commune, se trouve en grande abondance dans la Méditerranée; l'autre, appelée éponge usuelle, est propre aux mers d'Amérique. Ces corps sont l'objet d'un commerce important, et pour les préparer aux usages auxquels on les destine, il suffit de les bien laver pour détacher de leur squelette corné, la matière animale dont il est naturellement recouvert.

Il existe aussi dans les eaux douces des corps appelés SPONGILLES, qui ont beaucoup d'analogie avec les éponges, mais sur la nature animale desquels on a plus de doutes; plusieurs naturalistes les regardent comme appartenant au règne végétal.

DE LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

DES ANIMAUX.

§ 1372. Pour nous former une idée générale du règne animal, il ne nous suffit pas de connaître les principaux phénomènes par lesquels la vie se manifeste chez les êtres animés, et d'avoir étudié la structure de leur corps et le mécanisme de leurs fonctions; il nous faut aussi jeter un coup-d'œil sur la manière dont les animaux sont répartis à la surface du globe, et chercher à apprécier l'influence que peuvent exercer sur eux les circonstances diverses au milieu desquelles ils sont appelés à vivre.

§ 1373. Lorsqu'on porte son attention sur la manière dont les

Animaux terrestres et aquatiques.

animaux sont distribués autour de nous sur le globe, on est d'abord frappé par la différence des milieux dans lesquels ils habitent. Les uns, comme chacun le sait, vivent toujours sous l'eau et meurent promptement quand on les retire de ce liquide; les autres ne peuvent exister que dans l'air, et périssent presque aussitôt s'ils viennent à être submergés. Les uns, en effet, sont destinés à peupler les eaux, les autres à vivre sur la terre, et, lorsqu'on compare, sous le rapport physiologique et anatomique, ces animaux aquatiques et terrestres, on découvre, du moins en partie, les causes de ces différences dans leur mode d'existence.

En étudiant la respiration, nous avons signalé un rapport constant entre l'intensité de cette fonction et l'énergie vitale. Les animaux, avons-nous dit, consomment, dans un temps donné, une quantité d'oxygène d'autant plus considérable que leurs mouvemens sont plus vifs et leur nutrition plus rapide : or ils ne peuvent prendre cet oxygène que dans les fluides dont leur corps est baigné, et dans un litre d'air il existe 208 centimètres cubes de ce principe vivifiant, tandis que dans un litre d'eau il ne s'en est trouvé ordinairement en dissolution qu'environ 13 centimètres. Il est donc évident que le degré d'activité dans la fonction respiratoire, indispensable à l'exercice des facultés propres aux animaux supérieurs, doit être bien plus facile à atteindre dans l'air que dans l'eau, et, qu'à raison de cette seule différence, le séjour dans ce dernier fluide doit être interdit à tous les êtres les plus élevés dans la série animale. On comprend, en effet, qu'un animal qui, pour vivre, a besoin de s'approprier à chaque instant une quantité considérable d'oxygène, n'en trouve pas en proportion suffisante lorsqu'il est plongé sous l'eau, et qu'alors il périsse asphyxié. Mais, au premier abord, on s'explique moins facilement les raisons pour lesquelles un animal aquatique ne puisse continuer à vivre lorsqu'on le retire de l'eau pour le placer dans l'air, car on lui fournit alors un fluide plus riche en oxygène que ne l'était le liquide dont l'action vivifiante suffisait à tous ses besoins. Il est cependant certaines circonstances qui nous rendent, jusqu'à un certain point, compte de ce phénomène. Ainsi, la physique nous apprend qu'un corps, pesé successivement dans l'air et dans l'eau, est plus léger dans ce dernier cas que dans le premier, et que, pour le soutenir en équilibre, il suffit alors d'un poids équivalent à celui qui représentait sa pesanteur dans l'air, diminué de celui de la masse d'eau qu'il a déplacée. Il en résulte que des animaux dont les tissus sont trop mous pour se soutenir par eux-mêmes dans l'air, et s'y affaissent au point de devenir inaptes à remplir leurs fonctions dans l'organisme,

peuvent cependant vivre très bien dans le sein des eaux, où ces mêmes tissus, n'étant guère plus denses que le fluide ambiant, n'ont besoin d'offrir qu'une bien faible résistance pour conserver leurs formes et pour empêcher les diverses parties du corps de retomber sur elles-mêmes. Cette seule considération suffirait pour nous expliquer pourquoi des animaux gélatineux, tels que les infusoires ou les méduses, sont nécessairement confinés dans les eaux : car, lorsqu'on observe un de ces êtres délicats, encore plongé dans ce liquide, on voit que toutes ses parties, mêmes les plus tenues, se soutiennent dans leur position normale et flottent avec aisance dans le milieu ambiant ; mais dès qu'on les en retire, leur corps tout entier s'affaise et n'offre plus à l'œil qu'une masse informe et confuse. L'influence de la densité du milieu ambiant sur le jeu mécanique de ces instrumens de la vie, se fait aussi sentir chez des animaux dont la structure est plus parfaite, mais chez lesquels cependant la respiration s'exerce encore par des appendices membraneux ramifiés, comme des arbuscules ou des panaches. Ainsi, chez les annélides ou même chez les poissons, les branchies se composent de filamens flexibles, qui se soutiennent facilement au milieu de l'eau, et qui permettent de la sorte au fluide respirable d'arriver et de se renouveler sur tous les points de leur surface; mais, à l'air, ces mêmes filamens membraneux s'affaisent par l'effet de leur propre poids, retombent les uns sur les autres, et, par cela seul, excluent l'oxygène de la plus grande partie de l'appareil respiratoire. Il en résulte que cette fonction est alors entravée, et que l'animal peut mourir asphyxié dans l'air, tandis qu'il trouvait dans l'eau tout ce dont il avait besoin pour respirer librement. Pour se convaincre de l'importance de ces variations dans l'état physique des organes placés dans l'air ou dans l'eau, il suffit de se rappeler ce qui se passe dans nos laboratoires de dissection : un anatomiste qui voudrait étudier la structure d'une partie délicate, n'y arriverait que difficilement s'il faisait sa dissection à l'air; mais, en plaçant dans l'eau l'objet de son étude, il parvient bien plus aisément à en distinguer toutes les parties ; car ces parties, soutenues en quelque sorte par ce liquide, conservent alors leurs rapports naturels comme si elles étaient d'un tissu consistant et rigide. Une autre circonstance qui influe également sur la possibilité de la vie dans l'air ou dans l'eau, est l'évaporation qui se fait toujours à la surface des corps organisés placés dans l'air, mais qui n'a point lieu au milieu de l'eau. Un certain degré de dessiccation fait perdre à tous les tissus organiques les propriétés physiques qui les distinguent, et on voit toujours les pertes par évaporation entraîner la mort des animaux, lorsqu'elles dépassent cer-

taines limites. Il en résulte que les êtres dont l'organisation n'est pas calculée de façon à les préserver des effets nuisibles d'une pareille évaporation, ne peuvent vivre que dans l'eau, et périssent promptement dans l'air. Or, l'économie animale ne peut satisfaire à cette exigence qu'à la condition d'une complication très grande dans sa structure. En effet, si la respiration doit être active, il faut que la surface respiratoire soit alors logée profondément dans quelque cavité intérieure, où l'air ne se renouvellera que dans la mesure nécessaire à l'entretien de la vie. Pour assurer ce renouvellement, il faudra que l'appareil de la respiration se complique d'organes moteurs propres à l'assurer; pour prévenir la dessiccation d'une portion quelconque de la surface du corps, il faudra aussi que la répartition des liquides dans les diverses parties du corps se fasse aisément et qu'il existe une circulation active, ou bien que cette surface soit revêtue d'une tunique à peine perméable. Cela est si vrai, que même chez les poissons, où la circulation est bien complète, mais n'a lieu que lentement, et où le réseau capillaire n'est pas très serré, la mort arrive promptement, par suite de la dessiccation d'une partie du corps, de la portion postérieure, par exemple, lors même que cette portion seulement est exposée à l'air et que tout le reste de l'animal demeure plongé dans l'eau.

Nous pourrions ajouter encore que, dans l'eau, l'alimentation est possible avec des instrumens de préhension et de mouvemens moins parfaits que dans l'air, où le transport des matières étrangères dont l'animal a besoin est plus difficile à opérer. Ainsi, sous tous les rapports les plus essentiels, la vie est, en quelque sorte, plus facile à entretenir dans le sein des eaux qu'à la surface de la terre : elle nécessite, dans l'atmosphère, des instrumens physiologiques plus compliqués et plus parfaits; aussi les eaux sont-elles l'élément naturel des animaux les plus inférieurs dans la série zoologique; et, si les productions de la création se sont succédé dans le même ordre que les états transitoires par lesquels chaque animal passe durant la période de son développement, on en peut conclure que c'est aussi au milieu des eaux qu'auront paru d'abord les êtres animés, résultat qui s'accorde avec les observations des géologues et avec les récits de l'Ecriture.

Distribution géographique des espèces terrestres

§ 1374. Le physiologiste peut de la sorte se rendre compte du mode actuel de répartition des animaux entre les deux élémens géologiques qui se partagent la surface du globe, l'eau et la terre; mais ces différences fondamentales ne sont pas les seules que l'on observe dans la distribution géographique des êtres animés. Si un naturaliste, familier avec la faune de son pays, visite

des régions lointaines, il voit, à mesure qu'il avance, la terre se peupler d'animaux nouveaux à ses yeux, puis ces espèces disparaître à leur tour pour faire place à d'autres espèces également inconnues.

Si, quittant la France, il aborde dans le sud de l'Afrique, il n'y trouvera qu'un petit nombre d'animaux semblables à ceux qu'il avait vus en Europe, et il remarquera surtout l'éléphant aux grandes oreilles, l'hippopotame, le rhinocéros à deux cornes, la girafe, des troupeaux innombrables d'antilopes, le zèbre; le buffle du Cap, dont les cornes recouvrent par leur base élargie tout le front; le lion à crinière noire : le chimpansé, qui, de tous les animaux, ressemble le plus à l'homme; le cynocéphale, ou singe à face de chien; des vautours d'espèces particulières; une multitude d'oiseaux à plumage brillant, étrangers à l'Europe; des insectes également différens de ceux du nord, par exemple, le termite fatal, qui vit en sociétés nombreuses, et élève avec de la terre des habitations communes, d'une disposition très curieuse et d'une hauteur considérable.

§ 1375. Si notre zoologiste quitte le cap de Bonne-Espérance et pénètre dans l'intérieur de la grande île de Madagascar, il y trouvera encore une faune différente. Là, il ne verra aucun des grands quadrupèdes qu'il avait remarqués en Afrique, et là, la famille des singes sera remplacée par d'autres mammifères également bien conformés pour grimper aux arbres, mais ressemblant davantage aux carnassiers, et désignés par les naturalistes sous le nom de *makis*; il rencontrera l'*aye-aye*, un animal des plus singuliers, qui paraît être l'objet d'une sorte de vénération de la part des habitans, et qui tient en même temps du singe et de l'écureuil; des tenrecs, petits carnassiers insectivores, qui ont le dos épineux comme celui de nos hérissons, mais qui ne se roulent pas en boule; le caméléon à nez fourchu, et plusieurs reptiles curieux qu'on ne trouve pas ailleurs, ainsi que des insectes non moins caractéristiques de cette région

§ 1376. Poursuivant encore sa route et arrivant dans l'Inde, notre voyageur y verra un éléphant distinct de celui d'Afrique; des bœufs, des ours, des rhinocéros, des antilopes, des cerfs, également différens de ceux de l'Europe ou de l'Afrique; l'orang-outang, des semnopithèques et une foule d'autres singes particuliers à ces contrées; le tigre royal, l'argus, le paon, des faisans et une multitude presque innombrable d'oiseaux, de reptiles et d'insectes inconnus ailleurs.

§ 1377. Si ensuite il visite la Nouvelle-Hollande, tout y sera encore une faune nouvelle pour lui, et l'aspect de cette faune lui paraîtra encore plus étrange que celle des diverses populations zoologiques qu'il avait déjà passées en revue Il n'y trou-

vera plus d'espèces analogues à nos bœufs, à nos chevaux, à nos ours et à nos grands carnassiers ; les quadrupèdes de grande taille manqueront même entièrement, et il découvrira des kanguroos, des phalangers volans et des ornithorhynques.

§ 1378. Enfin, si notre voyageur, pour revenir dans sa patrie, traverse le vaste continent de l'Amérique, il découvrira une faune ayant de l'analogie avec celle de l'ancien monde, mais composée presque entièrement d'espèces différentes ; il y verra des singes à queue prenante, de grands carnassiers assez semblables à nos lions et à nos tigres, des bisons, des lamas, des tatous ; enfin des oiseaux, des reptiles et des insectes également remarquables et également nouveaux pour lui.

Distribution des espèces aquatiques.

§ 1379. Des différences non moins grandes dans les espèces animales, propres aux diverses régions du globe, s'observent, lorsqu'au lieu de s'en tenir à l'observation des habitans de la terre, on examine les myriades d'êtres animés au milieu des eaux. En passant des côtes de l'Europe dans l'océan Indien, et de ce dernier dans les mers de l'Amérique, on rencontre des poissons, des mollusques, des crustacés et des zoophytes particuliers à chacun de ces parages. Ce cantonnement des espèces, soit aquatiques, soit terrestres, est si marqué, qu'un naturaliste un peu exercé ne peut méconnaître, au premier coup d'œil, l'origine des collections zoologiques qu'on aura recueillies dans l'une et dans l'autre des grandes divisions géographiques du globe, et qu'on soumettra à son examen. La faune de chacune de ces divisions offre un aspect particulier, et peut être facilement caractérisée par la présence de certaines espèces plus ou moins remarquables.

Théorie de la distribution géographique des animaux.

§ 1380. Les naturalistes ont imaginé plusieurs hypothèses pour se rendre compte de ce mode de distribution des animaux à la surface du globe ; mais, dans l'état actuel de la science, il est impossible d'en donner une explication satisfaisante, à moins d'admettre que, dans l'origine des choses, les diverses espèces ont pris naissance dans des régions différentes, et que peu-à-peu elles se sont ensuite répandues au loin pour occuper une portion plus ou moins considérable de la surface de la terre. En effet, la présence d'un animal particulier, dans un point restreint du globe, suppose nécessairement, lorsque cet animal ne se rencontre pas ailleurs, qu'il est originaire de ce point ou bien qu'il est arrivé par émigration d'une région plus ou moins éloignée, et qu'ensuite il aura été complétement détruit là où était le berceau de sa race ; c'est-à-dire précisément là où, suivant toute probabilité, devaient se trouver réunies toutes les conditions les plus favorables à son existence. Rien ne milite en faveur de cette dernière hypothèse, et il répugne au sens com-

mun de croire que, dans le principe, le même pays a vu naître le cheval, la girafe, le bison et le kanguroo, par exemple, mais que ces animaux l'ont ensuite quitté sans y laisser de traces de leur passage, pour aller se cantonner, l'un dans les steppes de l'Asie centrale, l'autre dans l'intérieur de l'Afrique, un troisième dans le Nouveau-Monde et un autre encore dans les grandes îles de l'Australie. Il est bien plus naturel de supposer que chaque espèce a été, dès l'origine, placée par l'auteur de toutes choses dans la région qu'elle était destinée à habiter d'une manière permanente, et que c'est en partant d'un certain nombre de ces centres de créations distinctes que les divers animaux se sont répandus dans toute l'étendue de la portion du globe qui forme aujourd'hui le domaine de chacun d'eux. Dans l'état actuel des choses, il nous est impossible de reconnaître tous ces foyers zoologiques : car on conçoit la possibilité d'échanges si multipliés entre deux régions dont les faunes étaient primitivement distinctes, qu'elles puissent n'offrir aujourd'hui que des espèces communes à l'une et à l'autre, et alors rien ne décèlera aux yeux du naturaliste leur séparation originelle ; mais lorsqu'une contrée sera peuplée d'un nombre considérable d'espèces qui ne se voient pas ailleurs, même là où les circonstances locales sont les plus semblables, on sera autorisé à penser que cette région a été le théâtre d'une création zoologique particulière, et on devra la considérer comme une région distincte.

Circonstances qui règlent la dissémination des espèces.

Ce que le naturaliste doit se demander, ce n'est donc pas comment il se fait que les divers points du globe soient habités aujourd'hui par des espèces différentes ; mais bien comment les animaux ont pu se répandre au loin sur la surface du globe, et comment la nature a posé à cette dissémination des bornes variables suivant les espèces. Cette dernière question se présente surtout à l'esprit lorsqu'on voit combien est inégale l'étendue du domaine occupé aujourd'hui par tel ou tel être animé : l'orang-outang, par exemple, se trouve confiné dans l'île de Bornéo et dans les terres voisines ; le bœuf musqué est cantonné dans la partie la plus septentrionale de l'Amérique, et le lama dans les régions élevées du Pérou et du Chili ; tandis que le canard sauvage se montre partout, depuis la Laponie jusqu'au cap de Bonne-Espérance, et depuis les États-Unis d'Amérique jusqu'en Chine et au Japon.

Les circonstances qui favorisent la dissémination des espèces sont de deux ordres : les unes tiennent à la nature de l'animal lui-même, les autres à des causes qui lui sont étrangères. Aux nombre des premières, nous devons signaler d'abord le développement de la puissance locomotive ; toutes choses égales

d'ailleurs : les espèces qui vivent fixées au sol ou qui ne possèdent que des instrumens imparfaits pour la locomotion n'occupent qu'une portion bien restreinte de la surface du globe, comparées aux espèces dont les mouvemens de translation sont rapides et énergiques; aussi parmi les animaux terrestres, sont-ce les oiseaux qui nous offrent le plus d'exemples d'espèces cosmopolites, et, parmi les animaux aquatiques, les cétacés et les poissons. Les reptiles, au contraire, sont pour la plupart cantonnés dans des limites étroites, et il en est de même pour la plupart des mollusques et des crustacés. L'instinct qui porte certains animaux à changer périodiquement de climats contribue aussi à déterminer la dissémination de ces espèces; et cet instinct, comme nous l'avons déjà vu, existe chez un grand nombre de ces êtres.

Parmi les circonstances étrangères à l'animal, et en quelque sorte accidentelles, qui concourent à amener le même résultat, nous indiquerons aussi en première ligne l'influence de l'homme : et, pour en donner une idée exacte, il nous suffira d'un petit nombre d'exemples. Le cheval est originaire des steppes de l'Asie centrale, et, à l'époque de la découverte de l'Amérique, il n'existait dans le Nouveau-Monde aucun animal de cette espèce; les Espagnols l'y ont transporté avec eux à une époque qui ne remonte pas au-delà de trois siècles, et aujourd'hui, non-seulement les habitans de ce vaste continent, depuis la baie d'Hudson jusqu'à la Terre-de-Feu, possèdent des chevaux en abondance, mais ces animaux y ont repris la vie sauvage, et s'y rencontrent par troupes presque innombrables. Il en est de même de notre bœuf domestique : transporté de l'Ancien dans le Nouveau-Monde, il y a pullulé au point que, dans quelques parties de l'Amérique du sud, on en fait une chasse active dans le seul but de se procurer des peaux destinées à la fabrication du cuir. Le chien a été aussi partout le compagnon de l'homme, et nous pouvons ajouter encore au nombre des animaux devenus comospolites à notre suite le rat, qui paraît être originaire de l'Amérique, qui a envahi l'Europe durant le moyen âge, et qui se trouve maintenant jusque dans les îles de l'Océanie.

Dans quelques cas, les animaux ont pu franchir des barrières naturelles en apparence insurmontables, et se répandre sur un espace plus ou moins considérable de la surface du globe, à l'aide de circonstances dont l'importance semble d'abord bien minime, telles que le mouvement d'un fragment de glace ou d'un morceau de bois entraîné par les courans à des distances souvent très considérables; ainsi, rien n'est plus commun que de rencontrer en mer, à des centaines de lieues de toute terre, des

fucus flottant à la surface de l'eau et servant d'appui à de petits crustacés incapables par eux-mêmes de se transporter à la nage loin des côtes où ils ont pris naissance. Le grand courant maritime qui, sortant du golfe du Mexique, côtoie l'Amérique septentrionale jusqu'à la hauteur de Terre-Neuve, puis se dirige vers l'Islande, et redescend vers les Açores, entraîne souvent jusque sur les côtes de l'Europe des troncs d'arbres que le Mississipi avait arrachés dans les parties les plus reculées du Nouveau-Monde et avait charriés jusqu'à la mer : or, ces bois sont fréquemment taraudés par des larves d'insectes et peuvent donner attache à des œufs de mollusques ou de poissons, etc. Enfin il n'est pas jusqu'aux oiseaux qui ne contribuent à la dispersion des êtres vivans à la surface du globe, et cela de la manière la plus singulière : souvent ces animaux ne digèrent pas les œufs qu'ils avalent, et, les évacuant à des distances considérables du point où ils les avaient trouvés, transportent au loin les germes d'une race inconnue jusqu'alors dans les contrées où ils les déposent.

Malgré tous ces moyens de transports et d'autres circonstances propres à favoriser également la dissémination des espèces, il n'est que bien peu d'animaux réellement cosmopolites, et la plupart de ces êtres sont cantonnés dans des régions assez limitées. Du reste, on comprend qu'il doit en être ainsi, lorsqu'on étudie les circonstances qui peuvent s'opposer à leur progrès. Mais cette étude est loin de nous fournir une explication satisfaisante de tous les cas de circonscription limitée d'une espèce, et il nous est souvent impossible de deviner pourquoi certains animaux restent confinés dans une localité lorsque rien ne semble devoir s'opposer à leur propagation dans les localités voisines.

§ 1381. Quoi qu'il en soit, les obstacles à la dissémination géographique des espèces sont tantôt toutes mécaniques, d'autres fois physiologiques; et parmi les premiers on doit citer d'abord les mers et les hautes chaînes de montagnes. Pour les animaux terrestres, en effet, les mers d'une certaine étendue sont en général une barrière infranchissable, et on voit que, toutes choses égales d'ailleurs, le mélange de deux faunes distinctes est toujours d'autant plus intime que les régions auxquelles elles appartiennent sont plus rapprochées géographiquement ou sont mises en communication par des terres intermédiaires Ainsi, l'océan Atlantique empêche les espèces propres à l'Amérique tropicale de se répandre en Afrique, en Europe ou dans l'Asie; et la faune du Nouveau-Monde est complètement distincte de l'ancien continent, si ce n'est dans les latitudes les plus élevées, vers le pôle boréal; mais là les terres

se rapprochent, l'Amérique n'est plus séparée de l'Asie que par le détroit de Bering, et se trouve liée au nord de l'Europe par le Groënland et l'Islande : aussi les échanges zoologiques ont-ils pu s'effectuer plus facilement, et on y trouve effectivement des espèces communes aux deux mondes : tels sont l'ours blanc, le renne, le castor, l'hermine, le faucon pèlerin, l'aigle à tête blanche, etc. Les hautes chaînes de montagnes constituent aussi des barrières naturelles qui arrêtent souvent la dispersion des espèces, et empêchent la fusion des faunes propres à des régions zoologiques voisines. Ainsi, les deux versans de la cordillière des Andes sont habités par des espèces qui, pour la plupart, sont différentes; et les insectes de la région brésilienne, par exemple, sont presque tous distincts de ceux que l'on rencontre au Pérou ou dans la Nouvelle-Grenade.

La dispersion des animaux marins vivant près des côtes est entravée de la même manière par la configuration géographique du globe : mais ici, c'est tantôt une longue continuité de terres, tantôt une vaste étendue de haute mer qui s'oppose à la dissémination des espèces. Ainsi, la plupart des animaux de la Méditerranée se retrouvent aussi dans la portion européenne de l'Atlantique, mais n'ont pu parvenir jusque dans les mers de l'Inde, dont la Méditerranée est séparée par le détroit de Suez, et n'ont pu traverser davantage l'Océan pour se répandre sur les côtes du Nouveau-Monde.

§ 1382. Les circonstances physiologiques qui tendent à limiter les diverses faunes sont plus nombreuses; mais celle qui se présente en première ligne est sans contredit la température inégale des diverses régions du globe. Il est des espèces qui peuvent supporter également bien un froid intense et les chaleurs tropicales : l'homme et le chien, par exemple; mais il en est d'autres qui, sous ce rapport, sont moins favorisées de la nature et qui ne prospèrent ou même ne peuvent exister que sous l'influence d'une température déterminée. Ainsi, les singes, qui pullulent dans les régions tropicales, meurent presque toujours de phthisie lorsqu'ils se trouvent exposés au froid et à l'humidité de nos climats; tandis que le renne, conformé pour supporter les rigueurs du long et rude hiver de la Laponie, souffre de la chaleur à Saint-Pétersbourg, et succombe en général assez promptement à l'influence d'un climat tempéré. Il en résulte que, dans un grand nombre de cas, les différences de climat suffisent à elles seules pour arrêter les espèces dans leur marche des latitudes élevées vers la ligne, ou des régions équatoriales vers les pôles. L'influence de la température sur l'économie animale nous explique aussi pourquoi certaines espèces restent cantonnées dans une chaîne de montagnes, sans

pouvoir se répandre au loin dans des localités analogues. Nous savons, en effet, que la température décroît en raison de l'élévation du sol, et par conséquent les animaux qui vivent à des hauteurs considérables ne pourraient descendre dans les plaines basses pour gagner d'autres montagnes sans traverser des pays où la température est bien supérieure à celle de leur habitation ordinaire. Le lama, par exemple, abonde dans les herbages du Pérou et du Chili situés à une élévation d'environ quatre ou cinq mille mètres au-dessus du niveau de la mer, et s'étend au sud jusqu'à l'extrémité de la Patagonie; mais ne se montre ni au Brésil ni au Mexique, parce qu'il n'aurait pu y arriver sans descendre dans des régions trop chaudes pour sa constitution.

La nature de la végétation et de la faune préexistantes dans une région du globe, influe également sur son envahissement par des espèces exotiques. Ainsi, la dispersion du ver à soie est limitée par la disparition du mûrier au-dessus d'un certain degré de latitude; la cochenille ne peut se répandre au-delà de la zone où croissent les cactus; et les grands carnassiers, à moins qu'ils ne vivent de poissons, ne peuvent exister dans les régions polaires, où les productions végétales sont trop appauvries pour nourrir un nombre considérable de quadrupèdes herbivores.

Caractères des diverses faunes.

§ 1383. Il nous serait facile de multiplier les exemples de ces rapports nécessaires entre l'existence d'une espèce animale dans un lieu quelconque et l'existence de certaines conditions climatériques, phytologiques ou zoologiques; mais l'espace nous manque pour ces détails, et les considérations que nous venons de présenter nous paraissent pouvoir suffire pour donner une idée de la manière dont la nature a effectué la répartition des espèces animales sur les diverses points de la surface du globe; et, pour atteindre le but que nous nous étions proposé en abordant ce sujet, il ne nous reste plus qu'à jeter un coup-d'œil sur les résultats amenés par les diverses circonstances dont nous venons de parler, c'est-à-dire sur l'état actuel de la distribution géographique des êtres animés

Lorsqu'on compare entre elles les diverses régions du globe sous le rapport de leur population zoologique, on est frappé d'abord par l'inégalité extrême qui s'y remarque dans le nombre des espèces. Dans telle contrée on rencontre une diversité extrême dans les formes et la structure des animaux dont sa faune est composée, tandis qu'ailleurs il règne à cet égard une grande uniformité; et il est facile de saisir une certaine relation entre les différens degrés de richesse zoologique et l'élévation plus ou moins considérable de la température. Effective-

ment le nombre des espèces, tant marines que terrestres, augmente en général à mesure que l'on descend des pôles vers l'équateur. Les terres polaires les plus reculées n'offrent guère au voyageur que quelques insectes, et dans ces mers glacées les poissons et les mollusques même sont peu variés. Dans les climats tempérés, la faune devient plus nombreuse en espèces; mais c'est dans les régions tropicales que la nature s'est montrée le plus prodigue à cet égard, et le zoologiste ne peut voir sans étonnement la diversité sans fin des animaux qui s'y trouvent accumulés.

On remarque aussi qu'il existe une singulière coïncidence entre l'élévation de la température dans les différentes régions zoologiques et le degré de perfection organique des animaux qui les habitent. C'est dans les climats les plus chauds que vivent les animaux les plus voisins de l'homme et ceux qui dans chaque grande division zoologique possèdent l'organisation la plus compliquée et les facultés les plus développées, tandis que dans les régions polaires on ne rencontre guère que des êtres occupant un rang peu élevé dans la série zoologique. Les singes, par exemple, se trouvent confinés dans les parties les plus chaudes des deux continens; il en est de même des perroquets parmi les oiseaux, des crocodiles et des tortues parmi les reptiles, et des crabes de terre parmi les crustacés, animaux qui tous sont des plus parfaits de leurs classes respectives.

C'est encore dans les pays chauds qu'on trouve les animaux les plus remarquables par la beauté de leurs couleurs, la grandeur de leurs corps et la bizarrerie de leurs formes.

Enfin, il semble exister un certain rapport entre le climat et la tendance de la nature à produire telle ou telle forme animale. Ainsi, on observe une ressemblance très grande entre la plupart des animaux qui habitent les régions boréale et australe; les faunes des régions tempérées de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique septentrionale, offrent une grande analogie dans leur aspect général, et dans les contrées tropicales des deux mondes on voit prédominer des formes semblables. Ce ne sont pas des espèces identiques que l'on rencontre dans des régions distinctes et à-peu-près isothermes, mais des espèces plus ou moins voisines et qui semblent être des représentans d'un seul et même type. Ainsi, les singes de l'Inde et de l'Afrique centrale sont représentés dans l'Amérique tropicale par d'autres singes faciles à distinguer des premiers; au lion, au tigre et à la panthère de l'ancien continent correspondent dans le Nouveau-Monde le couguar, le jaguar et l'ocelot. Les montagnes de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique septentrionale nour-

rissent des ours d'espèces distinctes, mais n'offrant entre eux que des différences légères. Les phoques abondent surtout dans le voisinage des deux cercles polaires, et si l'on voulait chercher des preuves de cette tendance, non dans les classes les plus élevées du règne animal, mais parmi les êtres inférieurs, on en trouverait de non moins évidentes : les écrevisses, par exemple, paraissent être confinées aux régions tempérées du globe, et se trouvent représentées dans la plus grande partie de l'Europe par l'espèce si commune dans nos ruisseaux ; dans le midi de la Russie, par une espèce différente; dans l'Amérique septentrionale, par deux autres espèces également distinctes des précédentes ; au Chili, par une quatrième espèce ; au sud de la Nouvelle-Hollande, par une cinquième espèce ; à Madagascar, par une sixième, et au cap de Bonne-Espérance, par une septième.

La comparaison des faunes propres aux diverses régions zoologiques du globe conduit à d'autres résultats dont il est plus difficile de se rendre raison. Ainsi, lorsqu'on examine successivement l'ensemble des espèces qui habitent l'Asie ou l'Afrique et l'Amérique, on remarque dans la faune du Nouveau-Monde un caractère d'infériorité qui n'avait pas échappé au célèbre Buffon. Effectivement, il n'existe pas dans le Nouveau-Monde des mammifères aussi grands que dans l'ancien continent : on voit, il est vrai, dans l'Amérique septentrionale une nombre considérable de singes, mais, parmi ces animaux, il n'en n'est aucun qui soit l'égal de l'orang ou du chimpansé, et ce sont des rongeurs et des édentés qui y abondent le plus, c'est-à-dire de tous les mammifères ordinaires les moins intelligens. Enfin, c'est dans l'Amérique qu'on rencontre les sarigues, animaux qui appartiennent à un type inférieur aux mammifères ordinaires, et qui n'ont de représentant ni en Europe, ni en Asie, ni en Afrique. Si l'on passe ensuite du Nouveau-Monde dans une région plus nouvelle encore, dans l'Australie, on y trouvera une faune dont l'infériorité se prononce davantage, car la classe des mammifères n'y est guère représentée que par des marsupiaux.

Quant à la délimitation des diverses régions zoologiques qui se partagent le globe et la composition de la faune propre à chacune d'elles, nous ne pouvons en traiter ici sans sortir du cadre tracé pour ce cours, et nous regrettons d'autant moins cette nécessité que, dans l'état actuel de la science, ces questions sont loin d'être résolues.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
EMBRANCHEMENT DES ANIMAUX ANNELÉS. . .	1
SOUS-EMBRANCHEMENT DES ANIMAUX ARTICULÉS.	8
CLASSE DES INSECTES . . .	11
ORDRE DES COLÉOPTÈRES. . . .	31
Coléoptères pentamères. . . .	34
Carnassiers.	*Ib.*
Cicindelètes	35
Cicindèle	*Ib.*
Tricondyle.	*Ib.*
Carabiques	*Ib.*
Troncatipennes	36
Bipartis.	*Ib.*
Harpaliens	*Ib.*
Harpale	37
Simplicimanes	*Ib.*
Mormolyce.	*Ib.*
Patellimanes	*Ib.*
Chlænie	38
Grandipalpes	*Ib.*
Calosome	*Ib.*
Subulipalpes	*Ib.*
Bembidion	*Ib.*
Omophron	*Ib.*
Carnassiers aquatiques.	*Ib.*
Dytisques.	39
Gyrins	40
Brachélytres	*Ib.*
Staphylin.	*Ib.*
Serricornes	41
Sternoxes.	*Ib.*
Buprestides.	42
Bupreste.	*Ib.*
Elatérides	*Ib.*
Taupin.	*Ib.*
Serricornes malacodermes . . .	43
Cébrionites	*Ib.*
Cébrion	*Ib.*
Lampyrides.	*Ib.*
Lampyre.	44
Drile	*Ib.*
Téléphore.	*Ib.*
Omalises.	*Ib.*
Lycus	45
Mélyrides.	*Ib.*
Malachie.	*Ib.*
Dasyte	*Ib.*
Mélyre	*Ib.*
Clairones.	*Ib.*
Clairon	*Ib.*
Nécrobie.	*Ib.*
Ptiniores.	46
Ptine.	*Ib.*

Pages.
Vrillettes. 49
Limebois . . . . . *Ib.*
Lymexylon. 47
Atractocère. . . . . *Ib.*
Clavicornes. . . . . *Ib.*
Palpeurs. . . . . *Ib.*
Mastige. . . . . *Ib.*
Histéroïdes. 48
Escarbot. . . . . *Ib.*
Silphales. . . . . *Ib.*
Bouclier . . . . . *Ib.*
Nécrophore. 49
Scaphidites. . . . . *Ib.*
Scaphidie. . . . . *Ib.*
Nitidulaires . . . . . *Ib.*
Nitidule. . . . . *Ib.*
Engidites. . . . . *Ib.*
Dacné . . . . . *Ib.*
Cryptophage . . . . . *Ib.*
Dermestins. . . . . *Ib.*
Dermeste. 50
Anthrène. . . . . *Ib.*
Byrrhiens. . . . . *Ib.*
Acanthopodes. . . . . *Ib.*
Hétérocère. 51
Macrodactyles. . . . . *Ib.*
Dryops. . . . . *Ib.*
Elmis . . . . . *Ib.*
Géorisse . . . . . *Ib.*
Palpicornes. . . . . *Ib.*
Hydrophiliens. . . . . *Ib.*
Hydrophile. . . . . *Ib.*
Elophore. 52
Globaire. . . . . *Ib.*
Sphéridiotes . . . . . *Ib.*
Sphéridie. . . . . *Ib.*
Lamellicornes. 53
Scarabeides. . . . . *Ib.*
Coprophages 54
Ateuchus. . . . . *Ib.*
Bousier. 55
Arénicoles . . . . . *Ib.*
Géotrupe. . . . . *Ib.*
Xylophiles. . . . . *Ib.*

Pages.
Oryctc 55
Scarabée . . . . . *Ib.*
Phyllophages . . . . . *Ib.*
Hannetons 56
Melitophiles. . . . . *Ib.*
Cétoine. . . . . *Ib.*
Goliathe . . . . . *Ib.*
Trichie. 57
Lucanides . . . . . *Ib.*
Lucane. . . . . *Ib.*
Passale. . . . . *Ib.*
COLÉOPTÈRES HÉTÉROMÈRES . . . *Ib.*
Mélasomes. . . . . *Ib.*
Piméliares. 58
Blapsides. . . . . *Ib.*
Blaps. . . . . *Ib.*
Ténébrionites . . . . . *Ib.*
Opatre. 59
Ténébrion. . . . . *Ib.*
Taxicornes . . . . . *Ib.*
Diapère . . . . . *Ib.*
Sténélytres. . . . . *Ib.*
Hélopiens. . . . . *Ib.*
Cistélides. . . . . *Ib.*
Serropalpides. 60
Dirce. . . . . *Ib.*
OEdémérites. . . . . *Ib.*
OEdémère. . . . . *Id.*
Rhynchostomes . . . . . *Ib.*
Myctères. . . . . *Ib.*
Trachélides. . . . . *Ib.*
Lagriaires. . . . . *Ib.*
Pyrochroïdes. . . . . *Ib.*
Mordellones. . . . . *Ib.*
Anthicides 61
Horiales. . . . . *Ib.*
Cantharides. . . . . *Ib.*
Cantharide. . . . . *Ib.*
Méloé . . . . . *Ib.*
Mylabre . . . . . *Ib.*
COLÉOPTÈRES TÉTRAMÈRES. . . . 62
Rhyncophores. . . . . *Ib.*
Bruche. . . . . *Ib.*
Brente. 63

Pages.
Attelabe. 63
Charançon. . . . . *Ib.*
Balanine . . . . . *Ib.*
Calandre. . . . . *Ib.*
Xylophages. 64
Bostriche. . . . . *Id.*
Platype. . . . . *Ib.*
Scolyte. . . . . *Ib.*
Platysomes 65
Cucuje. 66
Longicornes . . . . . *Ib.*
Prioniens. 67
Cérambiciens. . . . . *Ib.*
Capricorne. . . . . *Ib.*
Callichrome. . . . . *Ib.*
Callidie. . . . . *Ib.*
Lamiaires . . . . . *Ib.*
Lamie . . . . . *Ib.*
Monochame. . . . . *Ib.*
Lepturètes 68
Eupodes. . . . . *Ib.*
Criocère. . . . . *Ib.*
Donacie. . . . . *Ib.*
Cycliques. . . . . *Ib.*
Cassidaires. 69
Chrysomélines. . . . . *Ib*
Gribourie. . . . . *Ib.*
Eumolpe . . . . . *Ib.*
Chrysomèle. . . . . *Ib.*
Galerucites. . . . . *Ib.*
Galeruques. . . . . *Ib.*
Altise. . . . . *Ib.*
Clavipalpes. 70
Erotyle. . . . . *Ib.*
Triplax . . . . . *Ib.*
Coléoptères trimères. . . . . *Ib.*
Fungicoles. . . . . *Ib.*
Amphidiphages. . . . . *Ib.*
Coccinelle. . . . . *Ib.*
Psélaphiens. . . . . *Ib.*
Psélaphe. . . . . *Ib.*
Clavigère. . . . . *Ib.*
Ordre des dermaptères. . . . 71
Forficule. . . . . *Ib.*

Pages.
Ordre des orthoptères. . . . 72
Orthoptères coureurs. 74
Blatte. . . . . *Ib.*
Mante. . . . . *Ib.*
Spectres. 75
Phyllies. . . . . *Ib.*
Phasme. . . . . *Ib.*
Orthoptères sauteurs. . . . . *Ib.*
Grillons 76
Courtillière. . . . . *Ib.*
Grillon. 77
Myrmécophile. . . . . *Ib.*
Sauterelle. . . . . *Ib.*
Tetrix. 78
Truxale . . . . . *Ib.*
Proscopie. 79
Ordre des névroptères. . . . *Ib.*
Subulicornes. 80
Libelluliens. . . . . *Ib.*
Libellule. 81
Eshne. . . . . *Ib.*
Agrion. . . . . *Ib.*
Ephémère. . . . . *Ib.*
Planipennes. 82
Panorpates. 83
Panorpe. . . . . *Ib.*
Némoptère. . . . . *Ib.*
Bittaque. . . . . *Ib.*
Fourmilions. 84
Hémérobins. 85
Hémérobe. . . . . *Ib.*
Semblide. . . . . *Ib.*
Termitines. . . . . *Ib.*
Termite. . . . . *Ib.*
Psoque. 87
Mantispe. . . . . *Ib.*
Perlides. 88
Perle. . . . . *Ib.*
Plicipennes . . . . . *Ib.*
Frigane. . . . . *Ib.*
Ordre des hyménoptères. . . 89
Hyménoptères Térébrans. . . . 91
Porte-scies. . . . . *Ib.*
Tenthrédinés . . . . . *Ib.*

Pages.
Tenthrède 92
Cimbex. . . . . *Ib.*
Urocères . . . . . *Ib.*
Sirex 93
Pupivores. . . . . *Ib.*
Évaniales. . . . . *Ib.*
Evanie. . . . . *Ib.*
Fæne . . . . . *Ib.*
Aulaque . . . . . *Ib.*
Ichneumonides. . . . . *Ib.*
Ichneumon . . . . . *Ib.*
Gallicoles. 94
Cynips. . . . . *Ib.*
Chalcis. . . . . *Ib.*
Oxyures.. 95
Béthyle. . . . . *Ib.*
Chrysis. . . . . *Ib.*
Hyménoptères porte-aiguillon. . *Ib.*
Hétérogynes . . . . . *Ib.*
Fourmis . . . . . *Ib.*
Polyergues 98
Ponère . . . . . *Ib.*
Mutilles. . . . . *Ib.*
Fouisseurs. . . . . *Ib.*
Scoliètes 99
Sapygites . . . . . *Ib.*
Bembicides . . . . . *Ib.*
Larrates. . . . . *Ib.*
Nyssoniens. . . . . *Ib.*
Crabronites . . . . . *Ib.*
Diploptères . . . . . *Ib.*
Masarides 100
Guépiaires . . . . . *Ib.*
Eumène 101
Guêpe . . . . . *Ib.*
Mellifères. . . . . *Ib.*
Andrenètes. 102
Apiaires. . . . . *Ib.*
Apiaires solitaires. . . . . *Ib.*
Xylocope. 103
Mégachile. . . . . *Ib.*
Apiaires sociales. . . . . *Ib.*
Abeille . . . . . *Ib.*
Bourdon 108

Pages.
ORDRE DES LÉPIDOPTÈRES. . . . 108
Lépidoptères diurnes 112
Diurnes ceinturés. 113
Papillonides. . . . . *Ib.*
Papillon. . . . . *Ib.*
Thaïs. 114
Parnassien . . . . . *Ib.*
Piérides. 115
Piéris . . . . . *Ib.*
Coliade . . . . . *Ib.*
Eryciniens . . . . . *Ib.*
Polyommate. . . . . *Ib.*
Erycine . . . . . *Ib.*
Diurnes suspendus. . . . . *Ib.*
Danaïde 116
Vanesse. . . . . *Ib.*
Nymphale 117
Satyre . . . . . *Ib.*
Diurnes enroulés. . . . . *Ib.*
Hespérie. 118
Lépidoptères hétérocères. . . . *Ib.*
Lépidoptères crépusculaires. . . *Ib.*
Hespérisphinges. 119
Sphingides . . . . . *Ib.*
Sésiades . . . . . *Ib.*
Zygénides . . . . . *Ib.*
Sphinx. . . . . *Ib.*
Smérinthe 120
Sésie. . . . . *Ib.*
Zygène. . . . . *Ib.*
Lépidoptères nocturnes. 121
Hépialites . . . . . *Ib.*
Bombycites 122
Ver à soie . . . . . *Ib.*
Bombyx processionnaire. . . . 126
Faux bombyces. 127
Liparis. . . . . *Ib.*
Ecaille . . . . . *Ib.*
Callimorphe . . . . . *Ib.*
Aposures. . . . . *Ib.*
Dicranure. . . . . *Ib.*
Platyptérix . . . . . *Ib.*
Noctuélites . . . . . *Ib.*
Noctuelle. 128

Pages.
Tordeuses 128
Tortrix . . . . . *Ib.*
Pyrales . . . . . *Ib.*
Pyrale de la vigne . . . . . *Ib.*
Arpenteuses 129
Deltoïdes . . . . . *Ib.*
Herminie . . . . . *Ib.*
Tinéites . . . . . *Id.*
Teignes . . . . . *Ib.*
Fausses teignes 130
Chenilles mineuses . . . . . *Ib.*
Botys . . . . . *Ib.*
Aglosse . . . . . *Ib.*
Gallerie . . . . . *Ib.*
Teigne . . . . . *Ib.*
OEcophore 131
Adèle . . . . . *Ib.*
Fissipennes . . . . . *Ib.*
Ptérophore . . . . . *Ib.*
Ornéode . . . . . *Ib.*
ORDRE DES HÉMIPTÈRES 132
Hétéroptères 133
Géocorises . . . . . *Ib.*
Pentatome 134
Punaise . . . . . *Ib.*
Scutellères . . . . . *Ib.*
Hydrocorises 135
Nèpes . . . . . *Ib.*
Nèpe . . . . . *Ib.*
Naucore . . . . . *Ib.*
Ranatre . . . . . *Ib.*
Notonectes 136
Homoptères . . . . . *Ib.*
Cicadères . . . . . *Ib.*
Cigale . . . . . *Ib.*
Fulgore 137
Centrote . . . . . *Ib.*
Lèdre . . . . . *Ib.*
Cercope . . . . . *Ib.*
Cicadelle . . . . . *Ib.*
Aphidiens . . . . . *Ib.*
Psylle 138
Puceron . . . . . *Ib.*
Gallinsectes 139

Pages.
Cochenille 140
ORDRE DES APHANIPTÈRES . . . 142
Puce 143
ORDRE DES RHIPIPTÈRES . . . . *Ib.*
Xenos 144
Stylops . . . . . *Ib.*
ORDRE DES DIPTÈRES . . . . . *Ib.*
Némocères 145
Cousin 146
Tipule 147
Tanystomes 148
Asile . . . . . *Ib.*
Empis . . . . . *Ib.*
Bombyle . . . . . *Ib.*
Anthrax 149
Leptis . . . . . *Ib.*
Dolichope . . . . . *Ib.*
Tabaniens . . . . . *Ib.*
Taon 150
Chrysops . . . . . *Ib.*
Notacanthes . . . . . *Ib.*
Mydas . . . . . *Ib.*
Xylophage . . . . . *Ib*
Stratiome . . . . . *Ib.*
Athéricères 151
Syrphides . . . . . *Ib*
Volucelle . . . . . *Ib.*
Hélophile . . . . . *Ib.*
Syrphe 152
OEstre . . . . . *Ib.*
Conops 153
Mouches 154
Créophiles . . . . . *Ib.*
Echynomies . . . . . *Ib.*
Mouche . . . . . *Ib.*
Sarcophages . . . . . *Ib.*
Anthomyzides 155
Anthomyie . . . . . *Ib.*
Hydromyzides . . . . . *Ib.*
Scatomyzides . . . . . *Ib.*
Scatophage . . . . . *Ib.*
Dolichocères . . . . . *Ib.*
Léptopodites . . . . . *Ib.*
Carpomyzes 156

Pages.
Gymnomyzides 156
Mosille. . . . . *Ib.*
Hypocères . . . . . *Ib.*
Phore . . . . . *Ib.*
Pupipares. . . . . *Ib.*
Hyppobosque. 137
Ornithomyie . . . . . *Ib.*
Mélophage . . . . . *Ib.*
Nyctéribie . . . . . *Ib.*
Anopleures. 158
Pou 159
Ricin. . . . . *Ib.*
ORDRE DES THYSANOURES. . . . *Ib.*
Lépismènes 160
Machile . . . . . *Ib.*
Podurelles . . . . . *Ib.*
CLASSE DES MYRIAPODES 161
Chilognathes 162
Iule . . . . . *Ib.*
Polydesme 163
Glomeris . . . . . *Ib.*
Chilopodes . . . . . *Ib.*
Scolopendre. 164
Lithobie . . . . . *Ib.*
Scutigères. . . . . *Ib.*
CLASSE DES ARACHNIDES . 165
Arachnides pulmonaires 170
Aranéides . . . . . *Ib.*
Arachnides tétrapneumones . . 172
Mygale. . . . . *Ib.*
Atype 173
Dysdère . . . . . *Ib.*
Arachnides dipneumones. . . . *Ib.*
Araignées sédentaires. . . 174, 176
— *vagabondes* 174, 177
— *rectigrades*. 174
— *latérigrades*. 174, 177
— *tapissières*. 174
— *tendeuses* . . . . . *Ib.*
Araignée 175
Ségestrie . . . . . *Ib.*
Drasse . . . . . *Ib.*
Argyronète . . . . . *Ib.*
Théridions 176

Pages.
Malmignatte 176
Pholque. . . . . *Ib.*
Orbitèles . . . . . *Ib.*
Epéire . . . . . *Ib.*
Micrommate. 177
Philodrome. . . . . *Ib.*
Thomise . . . . . *Ib.*
Citigrades . . . . . *Ib.*
Dolomède. . . . . *Ib.*
Lycose . . . . . *Ib.*
Tarentule. . . . . *Ib.*
Saltigrades 178
Saltique . . . . . *Ib.*
Erèse. . . . . *Ib.*
Pédipalpes . . . . . *Ib.*
Phryne. . . . . *Ib.*
Thélyphone. 179
Scorpion . . . . . *Ib.*
Arachnides trachéennes 180
Pycnogonides 181
Galéode . . . . . *Ib.*
Pince. . . . . *Ib.*
Phalangiens. . . . . *Ib.*
Faucheur. 182
Acariens . . . . . *Ib.*
Sarcopte 183
Tardigrades. 184
CLASSE DES CRUSTACÉS. . *Ib.*
CRUSTACÉS MASTICATEURS. . . . 193
ORDRE DES DÉCAPODES 194
Brachyures 198
Oxyrhynques 199
Inachus . . . . . *Ib.*
Maia. . . . . *Ib.*
Cyclométopes. . . . . *Ib.*
Tourteau. 200
Crabe. . . . . *Ib.*
Portune . . . . . *Ib.*
Podophthalme. . . . . *Ib.*
Catométopes. . . . . *Ib.*
Ocypode . . . . . *Id.*
Thélphuse . . . . . *Ib.*
Gécarciniens 201
Tourlourou. . . . . *Ib.*

Pages.
Crabe de terre 201
Gécarcin . . . . . *Ib.*
Uca. . . . . *Ib.*
Ocypode 202
Gélasme . . . . . *Ib.*
Grapse . . . . . *Ib.*
Pinnothère . . . . . *Ib.*
Oxystomes. . . . . *Ib.*
Leucosiens . . . . . *Ib.*
Calappe. . . . . *Ib.*
Matute. . . . . *Ib.*
Anomoures. 203
Dromie. . . . . *Ib.*
Homole. . . . . *Ib.*
Hippe . . . . . *Ib.*
Rémipède . . . . . *Ib.*
Porcellanes. . . . . *Ib.*
Pagure . . . . . *Ib.*
Birgus. . . . . *Ib.*
Décapodes macroures 204
— *cuirassés*. . . . . *Ib.*
Langouste. 205
Scyllare. . . . . *Ib.*
Galathée 206
Thalassiniens . . . . . *Ib.*
Axie . . . . . *Ib.*
Callianasse . . . . . *Ib.*
Astaciens. . . . . *Ib.*
Ecrevisse . . . . . *Id.*
Homard. . . . . *Id.*
Salicoques 207
Pénée. . . . . *Ib.*
Palémon . . . . . *Ib.*
Crangon . . . . . *Ib.*
Ordre des stomapodes . . . . *Ib.*
Squille. 208
Phyllosome . . . . . *Ib.*
Ordre des amphipodes 209
Edriophthalmes . . . . . *Ib.*
Crevettines 210
Crevette. . . . . *Ib.*
Talitre. . . . . *Ib.*
Hypérine. . . . . *Ib.*
Ordre des læmodipodes . . . . *Ib.*

Pages.
Chevrolle. 210
Cyame. 211
Ordre des isopodes. . . . . *Ib.*
Idotée. 212
Cymothoé. . . . . *Ib.*
Cloporte. . . . . *Ib.*
Trilobites. . . . . *Ib.*
Calymène. . . . . *Ib.*
Asaphe. . . . . *Ib.*
Ogygie. . . . . *Ib.*
Paradoxide . . . . . *Ib.*
Ordre des copépodes . . . . *Ib.*
Cyclope. 213
Ordre des ostrapodes . . . . *Ib.*
Cypris. . . . . *Ib.*
Ordre des cladocères 214
Daphnie. . . . . *Ib.*
Ordre des phyllopodes . . . *Ib.*
Lymnadie. . . . . *Ib.*
Crustacés suceurs . . . . . *Ib.*
Lernée. 216
Calige. . . . . *Ib.*
Crustacés xyphosures. . . . . *Ib.*
Limule. 217
CLASSE DES CIRRHIPÈDES. *Ib.*
Anatife. 218
Balane. . . . . *Ib.*
SOUS-EMBRANCHEMENT DES VERS 219
CLASSE DES ANNÉLIDES. . 220
Annélides errans. 222
Aphrodite. 223
Néréide. . . . . *Ib.*
Arénicole 224
Annélides tubicoles. . . . . *Ib.*
Serpule. . . . . *Ib.*
Térébelle 225
Amphitrite. . . . . *Ib.*
Annélides terricoles . . . . . *Ib.*
Lombric. . . . . *Ib.*
Naïs. . . . . *Ib.*
Annélides suceurs. . . . . *Ib.*
Hirudinées. 226
Sangsue . . . . . *Ib.*

Pages.
Hæmopis. 227
CLASSE DES ROTATEURS. . *Ib.*
Rotifère. 228
Brachion. 229
CLASSE DES HELMINTHES. 229
Planariées 230
Planaire. 231
Cérébratule. . . . . *Ib.*
Némerte . . . . . *Ib.*
NÉMATOÏDES. . . . . *Ib.*
Filaire. . . . . *Ib.*
Ascaride. . . . . *Ib.*
Strongle. 232
Trichocéphale. . . . . *Ib.*
Linguatule. . . . . *Ib.*
ACANTHOCÉPHALES 233
Echinorhynque. . . . . *Ib.*
TRÉMATODES . . . . . *Ib.*
Monostomes. . . . . *Ib.*
Amphistome. . . . . *Ib.*
Diplostomes. . . . . *Ib.*
Douve. . . . . *Ib.*
Hécatocolytes 234
Distome. . . . . *Ib.*
TÆNIOÏDES . . . . . *Ib.*
Tænia. 235
Ligule. 236
CYSTOÏDES. . . . . *Ib.*
Cysticerque. . . . . *Ib.*
Cœnure . . . . . *Ib.*
Hydatide. 237
EMBRANCHEMENT DES MALACOZOAIRES 237
MOLLUSQUES. 239
CLASSE DES CÉPHALOPODES 246
— DIBRANCHIAUX 255
Poulpe. . . . . *Ib.*
Argonaute. 256
Calmar. 257
Calmaret. . . . . *Ib.*
Onychoteute . . . . . *Ib*
Seiche. . . . . *Ib.*
Bélemnite. . . . . *Ib.*
CÉPHALOPODES TÉTRABRANCHIAUX 258

Pages
Nautile. 259
Ammonite. 260
Goniatite. 261
Scaphite . . . . . *Ib.*
Baculite. . . . . *Ib.*
Currilite. . . . . *Ib.*
Nummulite. . . . . *Ib.*
Camérine. . . . . *Ib.*
Foraminifère. . . . . *Ib.*
CLASSE DES GASTÉROPODES 262
— PULMONÉS 266
Pulmonés terrestres . . . . . *Ib.*
Limace. . . . . *Ib.*
Vaginule. 267
Testacelle. . . . . *Ib.*
Parmacelle. 268
Escargot . . . . . *Ib.*
Vitrine. . . . . *Ib.*
Bulime. . . . . *Ib.*
Maillot. 269
Grenaille. . . . . *Ib.*
Clausilie. . . . . *Ib.*
Ambrette. . . . . *Ib.*
Agatine. . . . . *Ib.*
Pulmonés aquatiques. . . . . *Ib.*
Onchidie. . . . . *Ib.*
Planorbe. 270
Lymnée. . . . . *Ib.*
Physe . . . . . *Ib.*
Auricule . . . . . *Ib.*
ORDRE DES PECTINIBRANCHES . . 271
Trochoïdes. 272
Toupie. . . . . *Ib.*
Cadran. . . . . *Ib.*
Troque. . . . . *Ib.*
Sabot. 274
Dauphinule. . . . . *Ib.*
Turritelle. . . . . *Ib.*
Scalaire . . . . . *Ib.*
Cyclostome. . . . . *Ib.*
Valvée. 275
Paludine. . . . . *Ib.*
Littorine. . . . . *Ib*
Monodonte. . . . . *Ib.*

Pages.
Phasianelle. 276
Ampullaire. . . . . *Ib.*
Mélanie . . . . . *Ib.*
Janthine . . . . . *Ib.*
Nérite. . . . . *Ib.*
Buccinoides. . . . . *Id.*
Buccins 277
Buccin. . . . . *Ib.*
Nasse. . . . . *Ib.*
Tonne. . . . . *Ib.*
Harpe. 278
Casque. . . . . *Ib.*
Vis. . . . . *Ib.*
Cérite. . . . . *Ib.*
Rochers. 279
Murex. . . . . *Ib.*
Fuseau . . . . . *Ib.*
Pleurotome . . . . . *Ib.*
Strombe 280
Angyostomes. . . . . *Ib.*
Volute . . . . . *Ib.*
Ovule 281
Porcelaine. . . . . *Ib.*
Cône. . . . . *Ib.*
Pourpre des anciens. 282
Pectinibranches capuloïdes . . . *Ib.*
Cabochon. 283
Hipponyces. . . . . *Ib.*
Crépidule . . . . . *Ib.*
Calyptrée. . . . . *Ib.*
Siphonaire . . . . . *Ib.*
Sigaret . . . . . *Ib.*
ORDRE DES TUBULIBRANCHES. . . 284
Vermet. . . . . *Ib.*
Magille . . . . . *Ib.*
Siliquaire. . . . . *Ib.*
ORDRE DES SCUTIBRANCHES . . . . *Ib.*
Ormier. 285
Fissurelle. . . . . *Ib.*
Emarginule . . . . . *Ib.*
ORDRE DES CYCLOBRANCHES 286
Patelle . . . . . *Ib.*
Oscabrion. . . . . *Ib.*
ORDRE DES INFÉROBRANCHES . . . 287

Pages.
Phyllidie. 287
Diphyllidie . . . . . *Ib.*
ORDRE DES TECTIBRANCHES. . . *Ib.*
Pleurobranche 288
Aplysie. . . . . *Ib.*
Dolabelle 289
Acère . . . . . *Ib.*
Bullée . . . . . *Ib.*
Bulle . . . . . *Ib.*
ORDRE DES NUDIBRANCHES. . . . . *Ib.*
Doris 290
Tritonie . . . . . *Ib.*
Glaucus . . . . . *Ib.*
MOLLUSQUES HÉTÉROPODES . . . 291
Carniaire . . . . . *Ib.*
MOLLUSQUES PTÉROPODES. 292
Clio . . . . . *Ib.*
Hyale . . . . . *Ib.*
Cléodore. . . . . *Ib.*
Cymbulie . . . . . *Ib.*
MOLLUSQUES ACÉPHALES. 292
— LAMELLIBRANCHES. . . . . *Ib.*
Ostracés 294
Huître . . . . . *Ib.*
Gryphée. 297
Radiolite. . . . . *Ib.*
Sphérulite. . . . . *Ib.*
Hippurite. . . . . *Ib.*
Peigne . . . . . *Ib.*
Lime. 298
Marteau . . . . . *Ib.*
Anomie. . . . . *Ib.*
Spondyle. . . . . *Ib.*
Perne . . . . . *Ib.*
Ethérie. 299
Arondes . . . . . *Ib.*
Avicule. . . . . *Ib.*
Pintadine . . . . . *Ib.*
Perle. . . . . *Ib.*
Jambonneau 301
Arche. . . . . *Ib.*
Pétoncle. . . . . *Ib.*
Trigonie. . . . . *Ib.*
Mytilacés 302

Pages.
Moules 302
Modiole 303
Anodonte ..... *Ib.*
Mulète ..... *Ib.*
Camacées 304
Tridacne ..... *Ib.*
Came 305
Isocarde ..... *Ib.*
Cardiacées ..... *Ib.*
Bucarde 306
Donace ..... *Ib.*
Cyclade ..... *Ib.*
Corbeille ..... *Ib.*
Telline 307
Vénus ..... *Ib.*
Pétricole ..... *Ib.*
Vénérupe ..... *Ib.*
Mactre ..... *Ib.*
Enfermés ..... *Ib.*
Lutraire 308
Mye ..... *Ib.*
Byssomie ..... *Ib.*
Hyatelle ..... *Ib.*
Solen 309
Sanguinolaire ..... *Ib.*
Psammobie ..... *Ib.*
Psammothée ..... *Ib.*
Pholade ..... *Ib.*
Taret ..... *Ib.*
Fistulane 310
Gastrochène ..... *Ib.*
Clavigelle ..... *Ib.*
Arrosoir ..... *Ib.*
MOLLUSQUES BRANCHIOPODES 311
Lingule ..... *Ib.*
Térébratule ..... *Ib.*
Spirifère 312
Orbicule ..... *Ib.*
SOUS - EMBRANCHEMENT DES MOLLUSCOIDES ... *Ib.*
CLASSE DES TUNICIERS ... 313
Biphore ..... *Ib.*
Ascidies 314

Pages
Ascidies simples 315
— *sociales* ..... *Ib.*
— *composées* ..... *Ib.*
Botrylle ..... *Ib.*
Pyrosome ..... *Ib.*
CLASSE DES BRYOZOAIRES. 316
Eschare 317
Flustre ..... *Ib.*
Cristatelle ..... *Ib.*
Alcyonelle ..... *Ib.*
EMBRANCHEMENT DES ZOOPHYTES ..... *Ib.*
SOUS - EMBRANCHEMENT DES RADIAIRES 319
CLASSE DES ÉCHINODERMES 321
Holothurie ..... *Ib.*
Oursin 321
Astérie 323
Ophiure ..... *Ib.*
Euryale ..... *Ib.*
Comatule ..... *Ib.*
Ecrine ..... *Ib.*
CLASSE DES ACALÈPHES ... 324
— SIMPLES ..... *Ib.*
Méduse ..... *Ib.*
Rhyzostome 325
Ceste ..... *Ib.*
Béroé 326
Porpye ..... *Ib.*
Vélelle ..... *Ib.*
ACALÈPHES HYDROSTATIQUES ... *Ib.*
Physalie ..... *Ib.*
Physsophore ..... *Ib.*
Stéphanomie ..... *Ib.*
Diphye ..... *Ib.*
CLASSE DES POLYPES ..... *Ib.*
ZOANTHAIRES 329
Actinie ..... *Ib.*
Zoanthe 330
Caryophillie ..... *Ib.*
Astrée ..... *Ib.*
Méandrine ..... *Ib.*
ALCYONIENS ..... *Ib.*

Pages.
Corail. 332
Gorgone . . . . . *Ib.*
Pennatule. . . . . *Ib.*
Vérétille 333
Hydiaires . . . . . *Ib.*
Hydre . . . . . *Ib.*
Alcyon . . . . . *Ib.*
SOUS - EMBRANCHEMENT DES ZOOPHYTES GLOBULEUX 334
CLASSE DES INFUSOIRES . 335
CLASSE DES SPONGIAIRES 336
Eponge. . . . . *Ib.*
De la distribution géographique des animaux 337

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

IMPRIMÉ CHEZ PAUL RENOUARD,
Rue Garancière, n. 5.

ÉLÉMENS

DE ZOOLOGIE.

IMPRIMÉ CHEZ PAUL RENOUARD,

RUE GARANCIÈRE, N. 5.

ÉLÉMENS

DE ZOOLOGIE,

OU

LEÇONS

SUR L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION ET LES MOEURS DES ANIMAUX,

PAR

M. H. MILNE EDWARDS,

Membre de l'Institut (Académie des sciences) et de la Légion-d'honneur, Docteur ès-sciences et en médecine, Professeur à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures, etc.

DEUXIÈME ÉDITION.

124537

PREMIÈRE PARTIE.

INTRODUCTION. — ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

PARIS.

FORTIN, MASSON ET Cie, LIBRAIRES,

SUCCESSEURS DE CROCHARD ET Cie,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N° 1.

1840.

AVERTISSEMENT

DE LA PREMIÈRE ÉDITION.

L'histoire naturelle est une des sciences qui excitent l'intérêt le plus général ; le récit des phénomènes singuliers que présentent une foule d'animaux suffit pour éveiller la curiosité même des hommes les moins éclairés, et l'étude philosophique de la zoologie offre des attraits bien plus vifs encore à ceux dont l'intelligence mieux cultivée a réveillé ce désir ardent de savoir qui, au lieu de s'apaiser, augmente à mesure qu'il trouve de nouveaux alimens. L'utilité des connaissances qu'elle donne se fait sentir aussi à chaque instant, et se montre même dans des circonstances qui, au premier abord, semblent lui être complètement étrangères ; mais les avantages résultant de son étude ne consistent pas seulement dans cette culture de l'esprit considérée en elle-même, ni dans les applications pratiques qu'elle peut fournir : l'influence qu'elle exerce sur nos facultés est peut-être d'une importance encore plus grande. Elle nous accoutume à chercher les causes des effets dont nous sommes frappés, et, plus qu'aucune autre science, l'histoire naturelle exerce notre intelligence dans la méthode, partie de la logique sans laquelle toute investigation est laborieuse et toute exposition obscure.

Pendant long-temps, cette branche des connaissances humaines a cependant été regardée par la plupart des hommes comme propre à satisfaire une vaine curiosité plutôt qu'à exercer utilement l'esprit ou à le préparer d'une manière heureuse pour d'autres études. Aussi s'est-elle trouvée exclue de l'enseignement destiné à la jeunesse, et est-elle restée presque inaccessible pour tous ceux qui ne voulaient pas en faire leur occupation principale. Les écrits admirables de Buffon, recherchés d'abord comme modèles d'un style noble et pompeux, ont commencé la réforme de ces préjugés, et en dévoilant au public combien l'histoire naturelle offrait un attrait puissant, ils ont commencé aussi à populariser cette science qui, pour être aimée, n'avait besoin que d'être aperçue. La tendance générale des esprits vers les idées positives est venue seconder cette impulsion, et aujourd'hui l'étude de la nature est reconnue comme un des élémens indispensables dans tout système libéral d'éducation. L'université, d'ordinaire si peu favorable aux innovations, a elle-même senti la nécessité d'en admettre l'enseignement dans les collèges, et désormais cette science ne pourra rester complètement étrangère, même aux hommes qui se contentent de l'instruction élémentaire reçue dans ces établissemens.

Cependant les personnes qui veulent acquérir sur l'anatomie, la physiologie et l'histoire naturelle des animaux les connaissances que devrait posséder tout homme éclairé, ne trouvent pas toujours dans les ouvrages qu'elles consultent les secours nécessaires à celui qui débute dans ces études et qui ne veut y consacrer qu'une partie de son temps. A moins de se servir de traités élémentaires déjà vieillis, elles sont obligées de se contenter de résumés trop abrégés pour satisfaire leur curiosité, ou bien d'avoir recours à un grand nombre d'ouvrages volumineux faits pour avancer la science plutôt que pour la rendre populaire.

Il m'a semblé qu'il ne serait pas sans utilité, même pour les progrès futurs de l'histoire naturelle, de combler une partie de cette lacune en donnant au public un manuel de zoologie assez élémentaire pour convenir aux jeunes intelligences et aux personnes qui ne peuvent consacrer à ces études un temps considérable, et cependant assez approfondi et assez détaillé pour satisfaire les gens du monde et même les étudians en médecine qui, sans vouloir devenir des zoologistes, sentent journellement le besoin de ne pas rester étrangers à cette branche importante des sciences naturelles.

C'est ce que j'ai cherché à faire en publiant cet opuscule où se trouvent reproduites en partie les leçons que j'ai faites l'année dernière à l'école centrale des Arts et Manufactures.

La première partie de ce livre est consacrée aux *notions de physiologie générale et d'anatomie comparée* nécessaires à l'intelligence de l'histoire particulière des animaux. L'âge de quelques-uns des lecteurs qu'il pourra avoir m'a fait penser qu'il convenait de laisser de côté l'histoire de certaines fonctions ; mais, du reste, j'espère n'avoir rien omis d'important dans l'esquisse des phénomènes dont l'ensemble constitue la vie. J'ai cherché à y porter autant de concision et de clarté que possible, et d'après la nature de mon ouvrage, j'ai dû nécessairement me borner à exposer des faits et passer sous silence les opinions et les hypothèses dont la discussion grossit tant la plupart des traités de physiologie.

La seconde partie de ces élémens est consacrée à la *zoologie descriptive;* on n'y trouvera pas un système complet de classification du règne animal, ni l'histoire de tous les êtres animés, mais seulement un tableau des principales modifications que la nature a introduites dans la structure et le mode d'existence des animaux, l'indication des caractères propres à faire distinguer ceux d'entre eux qu'il importe

le plus de reconnaître, la description des particularités les plus remarquables de leurs mœurs et quelques détails sur leur utilité dans l'industrie.

J'ai pensé que des figures intercalées dans le texte faciliteraient l'intelligence du mécanisme des fonctions, et aideraient à fixer les idées sur la forme des animaux dont j'aurai à parler et sur les caractères employés dans la classification; j'en ai placé une centaine dans la première partie de mon ouvrage, et dans la seconde il s'en trouve un nombre beaucoup plus considérable : la gravure en a été confiée à des artistes des plus habiles en ce genre, à MM. Andrew, Best et Leloir.

Paris, novembre 1834.

ÉLÉMENS

DE ZOOLOGIE.

PREMIÈRE PARTIE.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES.

§ 1. L'objet de ces leçons est de faire connaître les points les plus intéressans de l'histoire des animaux, de signaler ceux qui sont utiles ou nuisibles à l'homme, et de montrer l'influence que certains d'entre eux exercent sur l'industrie et les richesses générales. Sujet de ce livre.

Pour atteindre ce but, il me faudra d'abord exposer les phénomènes principaux qui caractérisent leur mode d'existence, et décrire leur forme et leur structure; indiquer les moyens employés par les naturalistes pour distinguer entre eux et reconnaître avec certitude tous ces êtres dont le nombre est si grand, que l'imagination en est presque effrayée; montrer comment ils vivent, comment ils sont distribués sur les diverses parties de la surface du globe, comment ils contribuent au bien-être de l'homme, et comment ils nuisent à son industrie; parler enfin des richesses dont ils sont la source, et des moyens auxquels nous avons recours pour nous les procurer ou pour tirer parti des produits qu'ils nous fournissent, et les approprier à nos besoins.

En d'autres mots, ces leçons seront consacrées à l'enseignement de l'anatomie et de la physiologie comparées, à celui des

classifications zoologiques, et à celui de l'histoire naturelle et économique des animaux.

Le simple énoncé du sujet que je me propose de traiter me semble devoir suffire pour en faire apprécier l'intérêt et l'importance. En effet, quel est l'homme dont la curiosité n'a pas été mille fois excitée par la vue des animaux singuliers qui peuplent tout ce qui nous entoure, et qui présentent à chaque instant de leur vie des phénomènes si remarquables et souvent si incompréhensibles? Comment, en réfléchissant à ces phénomènes et aux actes que nous exécutons nous-mêmes, ne pas éprouver le desir de scruter l'intérieur de ces machines compliquées, de connaître par quels agens, par quel mécanisme nous exécutons des mouvemens; d'examiner comment tous les êtres organisés, assimilent à leur propre substance, les substances étrangères dont ils se nourrissent; et de chercher quels sont les usages des organes divers dont notre corps se compose. Enfin, tout homme éclairé doit comprendre aussi que l'histoire des animaux qui produisent les perles, la soie et la laine, qui nous fournissent nos alimens journaliers, ou qui nous prêtent leurs forces, ne peut être d'une médiocre importance; et personne ne peut rester indifférent à la connaissance d'une foule d'autres animaux, qui, s'ils nous sont moins utiles, n'en sont pas moins intéressans par le merveilleux instinct dont la nature les a doués.

Il est donc inutile de s'arrêter ici pour prouver que l'étude de la zoologie est un élément nécessaire de l'éducation, ou pour rappeler par des exemples l'intérêt que présente cette branche des connaissances humaines; et je me hâterai d'arriver à des considérations plus propres à fixer notre attention.

Caractères généraux des êtres vivans.

Caractères anatomiques et physiologiques.

§ 2. Lorsqu'on jette les yeux sur la foule immense d'animaux qui peuplent la surface du globe, on n'est frappé, au premier abord, que des différences énormes et sans nombre qu'ils présentent entre eux; un homme, un poisson, une araignée et une huître, par exemple, n'auront, pour un observateur superficiel, rien de commun. Mais, lorsqu'on examine avec soin ces êtres divers, on ne tarde pas à se convaincre que, malgré ces différences, il est un certain nombre de caractères qui ne manquent chez aucun d'entre eux, et qui se reproduisent sans exception chez tous les autres animaux. Ces caractères sont de deux ordres: les uns nous sont fournis par la disposition matérielle du corps.

et sont, par conséquent, du domaine de l'ANATOMIE (1); les autres consistent dans les phénomènes que présentent ces mêmes corps pendant la durée de la vie, et ils appartiennent à la PHYSIOLOGIE (2), science qui traite des actes et des propriétés des êtres vivans.

§ 3. Ce qui distingue éminemment les animaux et les végétaux de tous les autres corps de la nature, c'est la VIE, mouvement intérieur, dont la cause est inconnue, mais dont les effets sont faciles à apercevoir. Vie.

§ 4. Tous les êtres vivans, et eux seulement, ont la faculté de durer pendant un temps et sous une forme déterminés, en attirant sans cesse dans leur composition, en s'appropriant une partie des substances environnantes, et en rendant au monde extérieur des portions de leur propre substance; en d'autres mots, ces êtres ont LA FACULTÉ DE SE NOURRIR, et lorsque l'espèce de tourbillon qui détermine le renouvellement des matériaux dont leur corps est composé, s'arrête sans retour, ce corps meurt, et ne tarde pas à se détruire complètement : or, ce mouvement a toujours une durée limitée et la MORT est partout une suite nécessaire de la vie. Faculté de se nourrir.

Pour les corps bruts, tels que les pierres et les minéraux, il en est tout autrement Une fois formés, ils existent, tant qu'une force étrangère ne vient pas les détruire, et pendant ce temps dont la durée n'a pas de limites nécessaires, ils ne sont pas le siège d'un mouvement de nutrition. Si leur volume augmente, c'est par simple juxta-position d'un autre corps semblable à eux, et s'ils perdent une partie de leur propre substance, c'est par l'action d'une force agissant en dehors d'eux et complètement indépendant de la cause de leur existence.

Le mouvement continuel de composition et de décomposition qui constitue le travail nutritif dont les êtres vivans sont le siège, échappe lui-même à nos sens; mais l'existence nous en est révélée par des faits nombreux et faciles à constater.

Le besoin que les animaux éprouvent sans cesse d'introduire dans l'intérieur de leur corps des substances étrangères qui leur servent d'alimens, suffit déjà pour faire présumer que ces êtres Preuves de l'existence du mouvement nutritif.

(1) L'*anatomie* est la branche des sciences naturelles qui traite de la forme, de la position, de la structure et des qualités des organes dont se composent les corps des êtres vivans. Ce nom est dérivé du mot grec ἀνατομία dont les racines (ἀνὰ dedans et τέμνειν *couper*) indiquent la manière dont doivent être faites les études anatomiques.

(2) D'après son étymologie (φύσις, nature, et λόγος, discours), le mot *physiologie* devrait signifier *discours sur la nature* ou *science de la nature*, mais on ne l'emploie que dans l'acception indiquée ci-dessus.

doivent incorporer continuellement à leurs organes des matières puisées au-dehors, et c'est seulement par cette faculté que peut s'expliquer l'accroissement de volume si remarquable chez tous ces êtres pendant les premiers temps de leur existence. Un enfant en venant au monde ne pèse qu'environ six livres, et vingt-cinq ans après, lorsqu'il est parvenu à l'âge adulte, son poids dépasse cent livres; il est donc évident qu'à cette époque de sa vie, il a déjà puisé, dans des substances qui lui étaient d'abord étrangères, la majeure partie des matériaux dont ses organes se composent D'un autre côté, l'amaigrissement extrême qui survient à la suite de certaines maladies, prouve assez que le corps vivant peut abandonner une portion de la matière dont il était formé, et rendre au monde extérieur une partie de sa propre substance.

Les expériences de Sanctorius qui, pour étudier le phénomène de la transpiration, passa une grande partie de sa vie dans une balance, montrent aussi que le corps humain éprouve sans cesse des pertes de poids assez considérables, pertes que les alimens sont destinés à réparer.

Mais, du reste, voici une observation qui ne peut laisser aucun doute sur l'existence du mouvement nutritif, même dans les parties les plus dures et les plus profondes du corps. Un chirurgien anglais, Belchier, ayant mangé par hasard d'un cochon qui avait été élevé chez un teinturier, remarqua que les os de cet animal étaient rouges, et attribuant cette particularité à ce qu'on l'avait nourri avec des alimens colorés de la même manière, il conçut la possibilité de se servir d'un moyen analogue pour rendre visibles les effets du travail nutritif, et il entreprit des expériences qui, répétées ensuite par un grand nombre de savans, furent couronnées d'un plein succès. En nourrissant des animaux avec de la garance, pendant un certain temps, on trouva toujours que les os étaient teints en rouge par le dépôt de cette matière colorante dans l'épaisseur de leur substance; et, lorsque après avoir nourri ainsi un animal on suspendit l'usage de la garance, on trouva, qu'après un temps déterminé, la matière rouge, qui avait dû se déposer dans la substance de ces organes, ne s'y trouvait plus et en avait été nécessairement rejetée. Or, ces faits ne peuvent s'expliquer que par le mouvement continuel de composition ou de décomposition auquel on donne le nom de nutrition.

Mort et reproduction.

Nous avons vu plus haut qu'après une certaine durée le mouvement nutritif s'arrête toujours, et que tous les êtres vivans, après avoir existé pendant un temps dont la limite extrême est fixée pour chacun d'eux, doivent nécessairement périr; mais cette destruction des individus n'entraîne pas la disparition de

l'espèce, car un autre caractère commun à tous ces êtres est la faculté de donner naissance à des êtres semblables à eux.

§ 5. L'origine des corps organisés diffère complètement de celle des corps bruts Ces derniers ont existé depuis la création du monde, ou bien se forment par la combinaison d'autres corps qui ne leur ressemblent en rien. Les corps vivans, au contraire, proviennent toujours d'un être semblable à eux, d'un parent à qui ils tiennent d'abord et dont ils se séparent lorsque leur développement est assez avancé pour qu'ils puissent vivre par eux-mêmes.

§ 6. Les êtres vivans ont tous une structure commune. Leur corps est toujours formé par une réunion de parties dissemblables entre elles, et dont les unes sont solides, les autres liquides. C'est un tissu spongieux composé de lames ou de fibres solides et très extensibles qui laissent entre elles des interstices remplis de fluides; et ce mode de structure, qui a reçu le nom d'ORGANISATION, est une des conditions essentielles de leur existence. Structure des êtres vivans.

En effet, pour assurer à ces corps une forme quelconque, il leur fallait évidemment des parties solides; et, pour y entretenir le mouvement nutritif, pour faire pénétrer dans leur tissu intime les substances étrangères destinées à y être incorporées, et pour entraîner au-dehors les particules qui devaient cesser d'y appartenir, il fallait aussi des parties fluides. Celles-ci devaient pouvoir pénétrer partout où il y avait vie à entretenir dans l'épaisseur des solides comme à leur surface, et par conséquent ces parties solides devaient nécessairement avoir une texture spongieuse et aréolaire. Il est donc impossible de concevoir l'existence d'un mouvement semblable au travail nutritif, sans un mode de structure tel que celui dont nous venons de parler, et l'observation apprend que cette organisation se retrouve dans tous les êtres vivans, dans les végétaux comme dans les animaux. Aussi donne-t-on à ces êtres le nom général de *corps organisés*, par opposition aux êtres bruts que l'on appelle *corps inorganiques*.

§ 7. Enfin, la nature chimique des matières qui constituent les corps organisés, est également caractéristique. On trouve toujours dans ces corps un certain nombre de substances qui se rencontrent aussi dans le règne inorganique, et qui n'offrent ici rien de particulier; l'eau est dans ce cas; mais les produits, qui forment la base essentielle de toutes les parties solides des corps vivans, appartiennent en propre au règne organique, et présentent des propriétés fort remarquables. Le nombre de ces substances est très considérable et elles diffèrent beaucoup entre elles; mais cependant elles sont, pour la plupart, formées des Composition chimiques des êtres vivans.

mêmes élémens réunis en proportions diverses. En général, ce sont des composés de carbone, d'hydrogène et d'oxigène, ou bien des substances résultant de l'union de ces trois élémens avec un quatrième principe nommé azote. (1)

Résumé de ces caractères.

§ 8. Nous voyons donc qu'il existe dans la nature deux classes de corps : les corps organisés ou vivans et les corps bruts ou inorganiques; et en résumant ce que nous venons de dire sur leurs propriétés, on trouvera que les caractères généraux des premiers, les seuls dont nous ayons à nous occuper ici, consistent dans *leur mode de structure et leur composition chimique, dans la faculté dont ils jouissent de se nourrir et de se reproduire, dans leur origine et dans la durée limitée de leur existence.*

Caractères généraux des animaux.

Composition chimique du corps des animaux.

§ 9. Si maintenant nous restreignons davantage le champ de nos observations pour nous borner à l'étude des animaux, nous verrons que ces êtres ont aussi d'autres caractères qui leur sont communs, mais qui ne se rencontrent pas chez les corps organisés appartenant au règne végétal. Et d'abord, la composition chimique des animaux et des végétaux n'est pas la même; les substances qui constituent les plantes ne renferment en général que peu ou point d'azote, et ces corps ont pour base le carbone.

(1) Les chimistes appellent *élémens* ou *corps simples* les substances dont on ne peut extraire que des particules de même nature : le fer, l'or et le soufre, par exemple. On en connaît aujourd'hui cinquante-quatre, et en se combinant entre eux de diverses manières, ils forment tous les autres corps de la nature. Le *carbone* pur et cristallisé constitue le diamant, tandis que non cristallisé et mêlé à quelques sels, il constitue le charbon ordinaire; aussi, pour se convaincre de l'existence de ce principe élémentaire dans tous les corps organisés, suffit-il de se rappeler que, lorsqu'on les chauffe fortement à l'abri du contact de l'air, de façon à les décomposer, ils laissent pour résidu du charbon. L'*hydrogène,* ainsi nommé parce qu'il entre dans la composition de l'eau, se présente, lorsqu'il est isolé, sous la forme d'un gaz ou fluide aériforme d'une légèreté extrême; combiné avec le carbone, il forme le gaz employé pour l'éclairage et obtenu en distillant du charbon de terre, de l'huile, etc. L'*oxigène* est aussi un gaz; il forme environ la cinquième partie de la masse de l'atmosphère, et produit par sa combinaison avec un grand nombre de corps le phénomène de la combustion; uni à l'hydrogène, il forme l'eau, et uni au carbone le gaz acide carbonique qui se trouve en grande quantité dans les vins mousseux, la bierre, etc., et se dégage du charbon qui brûle. On l'appelle oxigène (qui veut dire générateur des acides), parce qu'il entre dans la composition de la plupart des acides. Enfin, l'*azote* est un gaz qui mêlé à l'oxigène constitue l'air atmosphérique.

Dans les animaux, au contraire, c'est l'azote qui joue l'un des principaux rôles. (1)

§ 10. Chez ces derniers êtres, la vie se montre aussi sous une forme plus compliquée que chez les végétaux. A la faculté de se nourrir et de se reproduire, vient s'adjoindre celle d'exécuter, sous l'influence d'une volonté intérieure, des mouvemens qui tendent à un but déterminé, et celle de sentir ou de recevoir des impressions et d'en avoir la conscience. De là est venu le nom d'*êtres animés* que l'on donne aux animaux, par opposition aux végétaux, que l'on nomme *êtres inanimés*. (2) Facultés de sentir et de se mouvoir.

§ 11. S'il fallait définir d'une manière concise ce que l'on entend par le mot *animal* ou pourrait dire qu'il s'applique à tout *corps doué de la faculté de se nourrir, de sentir et d'exécuter des mouvemens spontanés*. Résumé.

Des fonctions des animaux et de leurs organes.

§ 12. Les phénomènes divers par lesquels la vie se manifeste sont toujours le résultat de l'action d'une partie quelconque du corps vivant, et ces parties, que l'on peut regarder comme autant d'instrumens, portent le nom d'ORGANES. Ainsi un animal ne peut exécuter des mouvemens que par l'action de certains *organes* appelés muscles et ne peut avoir la connaissance de ce qui l'entoure que par l'intermédiaire des *organes* des sens. Organes des animaux.

Lorsque plusieurs organes concourent à produire un phénomène, on désigne cet assemblage d'instrumens sous le nom *d'appareil*, et l'on appelle *fonction* l'action d'un de ces organes isolés ou de l'un de ces appareils. On dit, par exemple *appareil de la locomotion* pour désigner l'ensemble des organes qui servent

(1) Cette différence dans la composition des substances végétales et animales est facile à constater. Lorsqu'on brûle ces dernières, l'azote qu'elles renferment se combine avec une certaine quantité d'hydrogène, et forme de l'ammoniaque qui se dégage en répandant une odeur piquante particulière. Les substances qui ne contiennent pas d'azote n'ont pas en brûlant la même odeur.

(2) Presque tous les animaux diffèrent aussi des plantes par plusieurs autres caractères très saillans, tels que leur mode d'organisation, la manière dont ils se nourrissent et respirent, etc.; mais lorsque, dans l'un et l'autre règne, on descend aux êtres les plus simples, on voit la plupart des dissemblances s'effacer peu-à-peu, de façon que la limite entre ces deux grandes divisions de la nature vivante devient quelquefois assez difficile à reconnaître. Les éponges, par exemple, appartiennent au règne animal, mais manquent de presque tous les caractères de l'animalité, et, sous certains rapports, offrent beaucoup d'analogie avec certains végétaux.

à transporter l'animal d'une place à un autre, et *fonction de la locomotion* pour désigner l'action de toutes ces parties.

Classification des fonctions des animaux.

§ 13. Les fonctions des animaux se rapportent à deux objets : la conservation de l'individu et la conservation de sa race ; mais parmi les premières, il est une distinction importante à établir ; les unes servent à assurer l'entretien et l'accroissement du corps ; les autres, à mettre l'animal en relation avec les êtres qui l'environnent.

Il en résulte que les fonctions ou actes de ces êtres peuvent se diviser en trois grandes classes, savoir : les *fonctions de nutrition*, les *fonctions de relation* et les *fonctions de reproduction*. Les fonctions de nutrition et de reproduction, ainsi que nous l'avons déjà vu, sont communes aux plantes et aux animaux, aussi leur donne-t-on le nom collectif de fonctions de la *vie végétative*, mais les fonctions de relation n'existent que chez ces derniers et constituent ce que les physiologistes appellent la *vie animale*.

Diversité dans la structure et les fonctions des animaux.

§ 14. La manière dont les fonctions des animaux s'exécutent varie extrêmement. Dans les uns ces actes sont peu nombreux, et la vie ne se manifeste que par un petit nombre de facultés ; chez d'autres, au contraire, on observe les phénomènes les plus variés, et il existe une multitude de facultés dont les premiers ne sont pas doués. Or, chacun de ces phénomènes, comme nous l'avons déjà vu, est le résultat de l'action d'une partie quelconque du corps, et l'observation aussi bien que le raisonnement prouvent que le mode d'action d'un organe ou instrument dépend toujours de sa nature intime, de sa structure et de ses autres propriétés. Il s'ensuit que l'organisation des différens animaux doit offrir aussi peu d'uniformité que le mode suivant lequel ces êtres remplissent les trois ordres de fonctions dont nous venons de parler.

C'est par la division du travail physiologique que la nature rend les facultés plus parfaites.

Dans les animaux dont les facultés sont les plus bornés et dont la vie est la plus simple, le corps présente partout la même structure. Les parties qui le composent sont toutes semblables entre elles ; et, l'identité d'organisation entraînant un mode d'action analogue, l'intérieur de ces êtres peut se comparer à un atelier où tous les ouvriers seraient employés à l'exécution de travaux semblables, et où, par conséquent, leur nombre influerait sur la quantité, mais non sur la nature des produits. Chacune des parties du corps remplit les mêmes fonctions que les parties voisines, et la vie générale de l'individu ne se compose que des phénomènes qui caractérisent la vie de l'une ou l'autre de ces parties.

Mais à mesure que l'on s'élève dans la série des êtres, que l'on se rapproche de l'homme, on voit l'organisation se compliquer davantage ; le corps de chaque animal se compose de parties de plus en plus dissemblables entre elles, tant par leur forme et

leur structure que par leurs fonctions; et la vie de l'individu résulte du concours d'un nombre de plus en plus considérable d'instrumens doués de facultés différentes. C'est d'abord le même organe qui sent, qui se meut, qui absorbe du dehors les subtances nutritives et qui assure la conservation de l'espèce; mais peu-à-peu les diverses fonctions se localisent, elles acquièrent chacune des instrumens qui leur sont propres et les divers actes dont elles se composent s'exécutent à leur tour dans des organes distincts. Ainsi, plus la vie d'un animal se compose de phénomènes variés, et plus ses facultés sont exquises; plus aussi la division du travail est portée à un haut degré dans l'intérieur de son corps, et plus la structure de ce corps est compliquée.

Le principe qui semble avoir été adopté par la nature dans le perfectionnement des êtres est, comme on le voit, précisément l'un de ceux qui ont eu le plus d'influence sur les progrès de l'industrie humaine: *la division du travail.*

Conséquences de ce principe.

Il est une autre conséquence de cette loi, qui mérite aussi de fixer l'attention, et qui se présente nécessairement à l'esprit pour peu que l'on médite sur les faits dont nous venons de parler. Nous avons vu que plus un animal était élevé dans la série des êtres, plus les instrumens destinés à produire l'ensemble des phénomènes vitaux sont variés, et plus aussi les fonctions de chacun de ces organes sont spéciales et limitées. Il en résulte que la destruction d'une partie quelconque du corps doit produire dans l'économie un trouble d'autant plus grand que l'animal est doué de facultés plus parfaites, et que ces êtres doivent résister d'autant mieux aux mutilations que la structure de leur corps est moins compliquée.

Or, cette observation conduit à l'explication de plusieurs faits qui, au premier abord, paraissent incompréhensibles, et trouve précisément sa confirmation dans certains phénomènes tellement extraordinaires qu'on les aurait rejetés comme des fables, s'ils n'avaient été constatés par des hommes dont le témoignage est irrécusable.

Ainsi, il existe des animaux dont on peut diviser le corps en une multitude de morceaux, sans y arrêter le mouvement vital; au contraire, chaque fragment prend par cette excitation un développement insolite, et constitue bientôt un nouvel animal, semblable par sa forme à celui dont il provient, tout aussi parfait dans son espèce, exerçant les mêmes fonctions et vivant de la même manière.

Fig. 1. (1)

Les êtres singuliers que les naturalistes désignent sous les noms de *Polypes d'eau douce* ou d'*Hydres*, et que l'on trouve souvent sous des lentilles d'eau, offrent ce phénomène bizarre; en les mutilant de la sorte, loin de les tuer, on les multiplie. Tremblay, naturaliste genevois du siècle dernier, à qui l'on doit la connaissance de ces faits curieux, a ouvert un de ces petits animaux; puis il l'a étendu et coupé en tous sens; il l'a, pour ainsi dire, haché, et, malgré cet état de division extrême, chacun des fragmens loin de mourir est devenu bientôt un animal complet.

Pour comprendre ce phénomène, en apparence si contradictoire à tout ce que nous montrent les animaux supérieurs, il faut, avant tout, examiner le mode d'organisation des polypes dont nous venons de parler. Ces animaux sont trop petits pour être bien étudiés à l'œil nu; mais, lorsqu'on les observe au microscope, on voit que la substance de leur corps est partout identique: c'est une masse gélatineuse, renfermant des globules d'une petitesse extrême, et dans laquelle on n'aperçoit aucun organe distinct.

Or, comme nous l'avons déjà fait remarquer, l'identité dans l'organisation suppose nécessairement l'identité dans le mode d'action, dans les facultés. Il s'ensuit que toutes les parties du corps de ces polypes, ayant la même structure, doivent remplir les mêmes fonctions: chacune d'elles doit concourir de la même manière que toutes les autres, à la production des phénomènes dont l'ensemble constitue la vie, et la perte de l'une ou de plusieurs de ces parties ne doit entraîner la cessation d'aucun de ces actes. Mais, si cela est vrai, si chaque portion du corps de ces animaux peut sentir, se mouvoir, se nourrir et reproduire un

(1) Dans la figure 1, on a représenté plusieurs *hydres* fixées à des lentilles d'eau (*a*): ces animaux comme nous le verrons par la suite, ne consistent qu'en un petit tube gélatineux, ouvert par l'une de ses extrémités, et garni d'un cercle de filamens appelée *tentacules*, à l'aide desquels ils introduisent les alimens dans leur cavité digestive. L'un de ces polypes (*b*) porte sur les côtés de son corps deux petits qui en naissent et qui ne tarderont pas à s'en détacher.

nouvel être, on ne voit pas de raison pour que chacune d'elles, après avoir été séparée du reste, ne puisse, si elle est placée dans des circonstances favorables, continuer d'agir comme auparavant, et pour que chacun de ces fragmens de l'animal ne puisse non-seulement continuer à remplir les fonctions nécessaires à l'entretien de sa vie, mais aussi reproduire un nouvel individu et perpétuer sa race, phénomènes dont l'expérience de Tremblay nous rend témoin.

Appliquons maintenant ce même principe à des êtres dont la structure est moins uniforme, et dont les divers actes ont déjà des instrumens appropriés à chacun d'eux. Prenons pour exemple le *lombric terrestre* ou *ver de terre*.

Chez cet animal cylindrique et effilé, la localisation des fonctions est déjà portée assez loin; la nutrition se compose d'une série d'actes exécutés par des instrumens différens; la digestion s'effectue dans une cavité dont les parois ont des propriétés particulières; il existe aussi un système de canaux servant à conduire les matières nutritives dans toutes les parties du corps, et un appareil qui est devenu le siège principal de la faculté de percevoir les impressions et de déterminer les mouvemens; enfin on trouve des instrumens destinés uniquement à la locomotion Aussi ne peut-on concevoir la possibilité de diviser en tous sens le corps de ces vers comme on l'a fait pour les polypes, sans que la mort ne s'ensuive. Mais lorsqu'on examine la disposition de ces divers appareils qui concourent chacun d'une manière différente à l'entretien de la vie, on voit qu'ils s'étendent tous uniformément d'une extrémité du corps à l'autre, et que chaque segment transversal de l'animal ne diffère que peu ou point de tous les autres; il en est la répétition et représente, jusqu'à un certain point, l'animal entier, car il renferme tous les organes dont le jeu est nécessaire au mouvement vital. On comprend donc sans peine la possibilité de détacher un certain nombre de ces segmens du reste du corps sans faire perdre ainsi à l'un ou à l'autre tronçon aucune des propriétés vitales dont jouissait l'individu entier, et c'est en effet ce qui a lieu. Si l'on coupe transversalement un ver de terre en deux, trois, dix, vingt morceaux, chacun des fragmens peut continuer de vivre à la manière du tout, et constituer un nouvel individu.

Mais si l'on s'élève encore davantage dans la série des êtres animés, on voit la division du travail physiologique augmenter de plus en plus; les diverses fonctions deviennent l'apanage d'autant d'appareils particuliers; chacun des actes qui s'y rattachent est exécuté par un instrument spécial, et ces divers appareils au lieu d'être distribués uniformément dans toute la longueur du corps, se logent dans des parties différentes; en

sorte que la perte de chaque portion du corps prive l'animal de quelque faculté, et produit dans l'économie une perturbation d'autant plus grande que cette faculté est plus importante pour l'entretien de la vie.

Marche à suivre dans ces études.

§ 15. En étudiant les diverses fonctions des animaux, j'aurai à signaler la manière dont chacune d'elles se complique et se perfectionne par suite de cette division du travail; mais je ne m'arrêterai qu'aux faits les plus importans, et je m'étendrai de préférence sur l'examen des phénomènes de la vie, chez les êtres qui, sous ce rapport, occupent le sommet de la série animale. En effet, c'est lorsque chacun de ces phénomènes résulte de l'action d'un instrument particulier que les divers actes dont la fonction se compose sont les plus faciles à observer, et que les effets de la vie peuvent être les mieux analysés; ce sont aussi les animaux les plus compliqués qui sont le mieux connus des anatomistes et des physiologistes, et ce sont eux aussi qui nous offrent le plus d'intérêt.

Tissus organiques.

Composition anatomique des organes.

§ 16. Le corps de la plupart des animaux renferme un nombre considérable d'organes différens ; mais lorsqu'on examine comparativement la structure de ces diverses parties, on ne tarde pas à se convaincre que les matériaux dont elles se composent sont bien moins variés qu'on ne l'aurait d'abord supposé. Ce sont, en effet, les mêmes tissus diversement combinés et affectant des formes particulières qui constituent la plupart de nos organes.

Les principaux tissus organiques sont au nombre de trois, savoir : les tissus musculaire, nerveux et cellulaire.

Tissu musculaire.

§ 17. Le *tissu musculaire* constitue ce que l'on nomme vulgairement la *chair* des animaux; il est l'agent producteur de tous leurs mouvemens, et consiste toujours en fibres susceptibles de se raccourir. Quelquefois ces fibres sont, pour ainsi dire, disséminées dans la substance de nos organes, d'autres fois elles sont rassemblées en masses et forment des *muscles*; mais quelle que soit leur disposition, on les distingue toujours par leur faculté contractile, et dans le corps de l'homme, de même que chez la plupart des animaux, on les rencontre partout où il y a des mouvemens à exécuter.

Tissu nerveux.

§ 18. Le *tissu nerveux* est une matière molle et ordinairement blanchâtre, qui constitue le cerveau et les nerfs, et qui est le siège de la faculté de sentir; en traitant des fonctions de rela-

tion nous aurons l'occasion d'en étudier les propriétés et les usages.

§ 19. Enfin, le *tissu cellulaire*, que l'on nomme ainsi à cause de sa texture aréolaire et spongieuse, est, de tous les matériaux constitutifs de nos organes, le plus universellement répandu. Dans les animaux les plus simples, il paraît former la presque totalité du corps; et dans ceux qui ont, ainsi que l'homme, la structure la plus compliquée, ce tissu existe en couche plus ou moins épaisse entre tous les organes; il remplit les interstices que ces parties laissent entre elles, et se rencontre aussi dans l'épaisseur de leur substance, où il sert à réunir les diverses portions dont elles se composent, comme à leur surface il sert à unir les divers appareils de l'économie; il est, en quelque sorte la gangue de tous les organes, et en se modifiant de diverses manières, il donne naissance aux membranes et à une foule d'autres tissus : enfin, c'est toujours dans son épaisseur que se dépose la graisse. Tissu cellulaire.

Ce tissu est une substance blanchâtre, demi transparente et très élastique, qui se compose de filamens et de petites lamelles plus ou moins consistans et réunis irrégulièrement, de façon à laisser entre eux des lacunes ou cellules de grandeurs variables. Ces cellules n'ont que des parois incomplètes et ne sont séparées les unes des autres que par une espèce de feutrage spongieux; aussi communiquent-elles toutes ensemble et livrent-elles un passage facile aux fluides qui tendent à les traverser; enfin, elles sont toujours imbibées d'un liquide aqueux chargé de particules albumineuses et connu sous le nom de *serosité*.

La communication des lacunes du tissu cellulaire entre elles est facile à démontrer : si l'on fait un trou à la peau d'un animal qu'on vient de tuer, et que l'on insuffle de l'air dans le tissu cellulaire, ce fluide pénètre dans toutes les parties du corps et les distend. C'est ce que les bouchers font tous les jours pour donner à leur viande une plus belle apparence, et c'est aussi ce qui a été pratiqué par quelques bateleurs pour déformer, de la manière la plus hideuse, le corps de quelques malheureux enfans, et exciter ainsi la curiosité ou la commisération du public.

En voici un exemple. Un chirurgien célèbre du seizième siècle, Fabrice de Hilden, nous rapporte qu'en 1593 on montrait, à Paris, un enfant de quinze à dix-huit mois, dont la tête était monstrueuse; les parens de ce petit infortuné le promenaient de ville en ville comme un objet de curiosité, et attiraient un grand nombre de spectateurs; mais un magistrat ayant soupçonné quelque fraude, les fit arrêter et mettre à la question : ils avouèrent alors avoir fait, sur le sommet de la tête de leur enfant, un

trou à la peau, et y avoir soufflé de l'air à l'aide d'une canule. Chaque jour ils renouvelaient cette opération, et ils étaient enfin parvenus à donner à la tête de l'enfant un volume prodigieux. De nos jours on a vu cette pratique barbare renouvelée par un bateleur de Brest.

Tissu séreux, osseux, etc.

§ 20. Les autres tissus organiques qui concourent avec les précédens à former les diverses parties du corps sont les membranes séreuses et muqueuses, les diverses variétés de tissus fibreux (tendons, aponévroses, etc.), les cartilages, les os, etc. ; mais suivant toute apparence ce ne sont que des modifications du tissu cellulaire. En effet nous les voyons se développer souvent d'une manière accidentelle aux dépens de ce tissu; et dans la plupart de ces cas on connaît la cause de leur formation : ainsi toutes les fois que le tissu cellulaire est soumis à une pression et à un frottement continuel, il se transforme en une membrane séreuse; lorsqu'il est en contact pendant un certain temps avec un liquide qui l'irrite, il revêt tous les caractères des membranes muqueuses; sous l'influence du tiraillement et d'une irritation mécanique il donne naissance à des membranes fibreuses : et il est à remarquer que toutes ces membranes n'existent d'une manière normale dans l'économie que précisément là où agissent les causes propres à déterminer ailleurs leur formation. Quant à l'étude plus approfondie de ces tissus, elle trouvera naturellement sa place dans la suite de ces leçons.

DES FONCTIONS DE NUTRITION.

Énumération des phénomènes de nutrition.

§ 21. On ne sait rien de précis sur la manière dont s'opère la nutrition, et il est même probable que, pendant long-temps encore, le mécanisme de ce mouvement intestin dont nous avons démontré ci-dessus l'existence (1), demeurera un mystère pour les physiologistes; mais si on n'a pu observer directement le travail par lequel les matériaux constitutifs des organes se renouvellent sans cesse, on a été plus heureux dans l'investigation

(1) *Voyez* page 3.

des divers actes qui préparent ou qui accompagnent ce phénomène curieux. On sait quel est l'agent principal de la nutrition, et comment il se distribue aux différentes parties du corps; on a étudié avec succès la manière dont cet agent, qui est le sang, peut transporter, dans tous les organes, les matières qui n'y étaient pas d'abord mêlées, mais qui se trouvaient déposées dans un point déterminé du corps, ou même simplement en contact avec certaines parties; on a trouvé aussi qu'en traversant les organes, le sang se dépouille d'une portion de ses parties constituantes, donne naissance à de nouveaux liquides, et change lui-même de nature au point de ne plus être apte à remplir ses fonctions, jusqu'à ce qu'il ait été en quelque sorte régénéré par l'action de l'air; enfin, on a vu que le liquide nourricier, en assurant ainsi l'entretien des organes, s'épuise et a besoin de se renouveler lui-même aux dépens des matières étrangères convenablement préparées dans des organes destinés spécialement à cet usage.

Ce sont ces divers phénomènes de la vie végétative ou *organique* qui constituent les fonctions de la circulation, de l'absorption, de l'exhalation, de la respiration, de la digestion, et des sécrétions, actes dont l'étude va maintenant nous occuper.

DU LIQUIDE NOURRICIER OU SANG.

§ 22. Nous avons vu que le travail nutritif ne peut avoir lieu que par l'intermédiaire des parties fluides, et qu'en effet il n'est pas de corps organisé qui ne renferme des liquides aussi bien que des solides. Nécessité des liquides.

Ces liquides sont de l'eau tenant en dissolution ou en suspension diverses substances dont nous parlerons plus tard, et c'est à l'existence d'une certaine quantité d'eau, dans l'épaisseur même des parties solides du corps que les animaux doivent, en majeure partie, leurs formes arrondies, et que les organes dont ces êtres sont pourvus doivent la souplesse et les autres qualités nécessaires à l'exercice de leurs fonctions. Ainsi, par le dessèchement, un tendon diminue de volume, perd sa souplesse, sa blancheur et son éclat satiné, et devient dur, rigide, demi transparent et brunâtre; mais en le plongeant alors dans de l'eau, on le voit absorber rapidement ce liquide, et reprendre, à mesure que cette absorption s'opère, les propriétés qu'il avait perdues.

D'après cela, il est facile de prévoir que le dessèchement d'un Influence

du dessèchement.

corps organisé, porté jusqu'à un certain degré, doit toujours y interrompre le mouvement vital et y produire la mort. Et effectivement, c'est ce que l'on observe toujours; mais pour montrer d'une manière encore plus évidente l'importance du rôle que les liquides remplissent dans l'économie animale, je dois faire connaître ici les résultats curieux obtenus par Spallanzani, Buffon, Bauer et quelques autres naturalistes dans leurs expériences sur le dessèchement de certains animalcules microscopiques; lorsque l'eau dont leur corps est imbibé, s'est en grande partie évaporée, plusieurs de ces êtres, dont la petitesse est extrême, perdent le mouvement et cessent de donner aucun signe de vie; mais ne périssent pas de suite : on peut les conserver dans cet état de mort apparente pendant très long-temps, et pour les rappeler complètement à la vie, il suffit de leur rendre un peu d'eau; c'est ce qui a lieu pour les *vibrions du blé*, animalcules qui ressemblent à de petites anguilles, ou plutôt à des petits bouts de fil, et qui vivent dans les grains de blé rachitique. (1)

Si on les place dans une goutte d'eau, et qu'on les observe au microscope, on les voit d'abord nager avec vivacité, mais lorsque le liquide s'évapore, ils demeurent immobiles et laissent suinter de leur corps une espèce de vernis qui les recouvre et empêche leur dessèchement ultérieur; ils se déforment alors complètement, et dans cet état ils ne ressemblent en rien à des êtres vivans; cependant en les plongeant dans l'eau ils reprennent bientôt leurs formes, et reviennent complètement à la vie, même après avoir été dans cet état de mort apparente pendant plusieurs mois.

Des phénomènes analogues ont été observés sur d'autres animalcules microscopiques que les naturalistes appellent des *rotifères* et que l'on trouve dans les gouttières. Mais pour la plupart des animaux il en est tout autrement; car pour eux une mort réelle est toujours la suite immédiate d'un dessèchement poussé jusqu'à un certain degré. Les poissons nous en offrent un exemple frappant, car lorsqu'on les retire de l'eau, ils périssent promptement, et souvent c'est principalement au dessèchement de leurs branchies que leur mort doit être attribuée.

Proportion des liquides.

La quantité des liquides contenus dans le corps d'un animal est bien plus considérable qu'on ne serait porté à le croire au

(1) Le blé est sujet à plusieurs maladies telles que le *charbon*, l'*ergot*, la *rouille*, le *rachitisme*, etc. La plupart de ces altérations dépendent du développement d'une espèce de champignon, nommée *urédo*, dans la substance de la graine; mais c'est la présence des vibrions qui rend le blé rachitique, car on peut produire cette maladie à volonté, en inoculant de ces animalcules sur du

premier abord. Les tendons dont il a été question plus haut, contiennent environ la moitié de leur poids d'eau, et cette proportion est bien plus forte dans d'autres organes. Le corps d'un homme contient environ les neuf dixièmes de son poids de liquide; aussi en desséchant dans un four, pendant dix-sept jours, un cadavre pesant cent vingt livres, a-t-on vu son poids se réduire à douze livres, et a-t-on trouvé des momies qui ne pesaient plus que sept à huit livres. Du reste la proportion des liquides et des solides varie suivant les animaux et les individus; certains êtres, tels que les méduses, n'offrent que la consistance d'une gelée tremblotante, et on peut dire d'une manière générale que les liquides prédominent d'autant plus sur les solides que les animaux sont plus jeunes et d'une structure plus simple.

§ 23. Dans les animaux dont la structure est la plus simple, tous les liquides de l'économie sont semblables entre eux; ils ne paraissent être que de l'eau plus ou moins chargée de particules organiques; mais dans les êtres qui occupent un rang plus élevé dans la série zoologique, les humeurs cessent d'être toutes de même nature, et il en est un qui est destiné d'une manière spéciale à subvenir aux besoins de la nutrition : ce liquide est le SANG. Nature des liquides.

§ 24. Chez la plupart des animaux inférieurs le sang est loin d'avoir les caractères physiques que nous lui connaissons chez l'homme et chez les animaux qui se rapprochent le plus de nous; Du liquide nourricier ou sang.

blé ordinaire. Les vibrions dont il est ici question ont tout au plus deux à trois lignes de long et environ un sixième de ligne en diamètre.

Fig. 2.

Fig. 3.

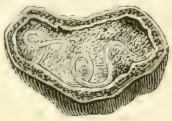


Fig. 4.

La figure 2 montre un de ces animalcules vu au microscope, et la figure 3, un grain de blé coupé en deux et grossi pour faire voir les vibrions qui y sont logés, et les altérations qu'ils y ont produites; enfin la fig. 4 représente un épi de blé rachitique; les points noirs sont les grains malades. Ce que Buffon dit des animalcules du blé ergoté doit s'appliquer aux vibrions du blé rachitique, car dans l'ergot il ne s'en trouve pas.

au lieu d'être rouge et épais, il ne consiste qu'en un liquide aqueux, tantôt complètement incolore, tantôt légèrement teinté en jaune, en vert, en rose ou en lilas : aussi est-il assez difficile à voir, et pendant long-temps a-t-on pensé que ces êtres en étaient complètement dépourvus et les appelait-on des *animaux exsangues*.

Sang blanc. Les ANIMAUX A SANG BLANC, ou ayant le sang à peine teinté, sont très nombreux : tous les *insectes* rentrent dans cette catégorie, et c'est à tort que l'on regarde vulgairement les mouches comme ayant du sang rouge dans la tête ; lorsqu'on écrase un de ces animaux on voit s'épancher, il est vrai, un liquide rougeâtre, mais cette matière n'est pas du sang et provient uniquement des yeux de ces petits êtres. Les araignées, les crabes, les écrevisses et tous les animaux qui se rapprochent de ces derniers et qui sont désignés par les zoologistes, sous le nom de *crustacés*, n'ont aussi que du sang presque incolore ; enfin les limaçons, les moules, les huîtres, les vers intestinaux et les autres animaux de la classe des *mollusques* et de celle des *zoophytes* sont dans le même cas. (1)

Sang rouge. § 25. Le sang est au contraire d'un rouge intense chez tous les animaux qui par leur structure se rapprochent le plus de l'homme, tels que les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons, et même chez la plupart des vers de la classe des annélides.

Globules du sang. § 26. En examinant au microscope le sang d'un animal vertébré, on voit qu'il est constamment formé de deux parties distinctes : d'un liquide jaunâtre et transparent, auquel on a donné le nom de *sérum*, et d'une foule de petits corpuscules solides, réguliers et d'une belle couleur rouge qui nagent dans le fluide dont nous venons de parler, et que l'on appelle les *globules du sang*.

Forme de ces globules. § 27. Chez les animaux de la même espèce, tous les globules du sang ont la même forme et à-peu-près la même grosseur (2) :

(1) La couleur du sang paraît être une circonstance de peu d'importance chez les animaux invertébrés, car on la voit varier quelquefois chez des êtres qui, du reste, se ressemblent extrêmement par leur structure, et par la manière dont leurs fonctions s'exécutent. Ainsi chez presque tous les mollusques, ce liquide est à-peu-près incolore, tandis que chez un de ces animaux, le taret, il est rougeâtre, et chez un autre, le planorbe, il est presque violet; chez la plupart des annélides il est rouge; mais chez quelques-uns, les aphrodites, par exemple, il est incolore, et chez certaines sabelles, il est vert; enfin la classe des insectes présente des anomalies analogues. Chez les animaux vertébrés au contraire, la couleur du sang ne varie pas ; elle est toujours d'un rouge plus ou moins intense.

(2) Avant la naissance, les globules ont quelquefois des dimensions, ou même

mais lorsqu'on les compare chez des animaux d'espèces différentes, on y remarque des différences importantes à signaler. En général, ces corpuscules se ressemblent beaucoup plus chez les divers animaux d'une même classe que chez des animaux appartenant à des classes différentes; chez les premiers, leurs dimensions peuvent varier, mais ils affectent presque toujours la même forme, tandis que d'une classe à une autre, les différences de volume deviennent souvent beaucoup plus considérables et la forme elle-même peut changer.

Fig. 5. (1)

Ainsi chez l'homme (*fig.* 5), et chez presque tous les autres animaux de la classe des mammifères (le chien, le cheval, le bœuf, par exemple), les globules du sang sont circulaires (2); tandis que chez les oiseaux, les reptiles et presque tous les poissons (3), ils ont une forme elliptique (voy. *fig.* 6).

Fig. 6 (4

Volume de ces globules.

Ces corpuscules sont toujours microscopiques; mais c'est surtout chez les mammifères qu'ils sont d'une petitesse extrême; les plus gros que l'on ait rencontrés dans le sang des animaux de cette classe, n'ont en diamètre qu'environ la cent vingtième partie d'un millimètre (5), et quelquefois, chez la chèvre par exemple, ils n'ont que un deux cent cinquantième de millimètre. Dans l'homme, le chien, le lapin et quelques autres mammifères, leur diamètre est égal à environ la cent vingt-cinquième partie d'un millimètre, et chez

une forme différente de celles qu'ils offrent pendant tout le reste de la vie. Ainsi le poulet dans l'œuf, a d'abord des globules circulaires, et ce n'est qu'à une période plus avancée de l'incubation que les globules offrent tous une forme elliptique. Mais après la naissance, les globules ne varient plus.

(1) Fig. 5, globules du sang de l'homme, grossis à-peu-près quatre cents fois (en diamètre).

(2) Les chameaux et les lamas font exception à cette règle, car chez ces mammifères, les globules du sang sont elliptiques.

(3) Il paraît que chez les lamproies, les globules sont circulaires, mais ce sont les seuls poissons connus qui fassent exception à la règle indiquée ci-dessus.

(4) Fig. 6, globules elliptiques du sang des oiseaux, des reptiles et des poissons. — *a* Globules du sang de la poule, vus de face et de profil; — *b* globules du sang de la grenouille; — *c* globules d'un squale (même grossissement).

(5) Chez un singe d'Afrique nommé *callitriche*.

le cheval, le mouton, le bœuf, etc., ils n'ont que un cent cinquantième de millimètre.

Dans les oiseaux, les globules du sang sont plus grands que chez les mammifères; leur petit diamètre est ordinairement de un cent cinquantième de millimètre, et leur grand diamètre varie de un centième à un soixante-quinzième de millimètre.

Dans la classe des reptiles, ces globules atteignent des dimensions beaucoup plus considérables que chez les oiseaux; ainsi dans le sang de la grenouille, elles ont environ un quarante-cinquième de millimètre sur un soixante-quinzième; dans la salamandre aquatique, un trente-cinquième sur un cinquante-sixième, et dans le protée qui est de tous les animaux connus celui chez lequel ils sont les plus grands, leur longueur est d'environ un dix-septième de millimètre.

Enfin, chez les poissons ils sont intermédiaires pour la grosseur entre les globules des oiseaux et des reptiles

Structure des globules.

Fig. 7. (1)

Fig. 8.

§ 28. Du reste, ces globules sont toujours aplatis, et présentent une tache centrale entourée d'une espèce de bordure de couleur plus foncée. Leur structure intérieure est quelquefois très difficile à connaître, mais lorsqu'on a soin de les prendre chez un animal où leur volume est le plus considérable, et qu'on les examine à l'aide d'un microscope puissant, on voit qu'ils sont composés de deux parties distinctes, d'un noyau central et d'une enveloppe en forme de vessie. En général, cette enveloppe est déprimée et forme autour du noyau un rebord plus ou moins mince, de façon que le tout offre l'aspect d'un petit disque renflé au milieu (*fig.* 7); elle est de couleur rouge et semble être formée par une espèce de gelée facile à diviser, mais très élastique. Le noyau central a la forme d'un sphéroïde et offre plus de consistance; il n'est pas coloré, et on peut facilement le séparer de son enveloppe rouge à l'aide de l'eau pure qui dissout la matière colorante, sans attaquer la substance dont il est lui-même composé.

Chez l'homme et les autres mammifères, la portion centrale des globules est, au contraire, moins saillante que le bord, et le noyau n'est pas bien distinct; mais suivant toute probabilité, il doit exister comme dans les autres classes d'animaux vertébrés.

Globules

§ 29. Ces globules rouges qui donnent au sang sa couleur, ne

(1) Fig. 7, globule du sang de la grenouille; grossi environ sept cents fois, et vu de profil.—Fig. 8, le même, vu de face; l'enveloppe est déchirée de manière à montrer le noyau central.

sont pas les seuls qu'on y découvre à l'aide du microscope. Il existe aussi dans ce liquide, mais en beaucoup moindre quantité, d'autres corpuscules incolores et d'une forme sphérique; en général ils sont difficiles à apercevoir à cause de leur mélange avec les globules rouges. Globules blancs du sang rouge.

§ 30. Chez les animaux sans vertèbres dont le sang est blanc ou à peine coloré, on trouve aussi des globules; mais ces corpuscules diffèrent beaucoup de ceux des animaux vertébrés; leur grosseur est très variable chez le même individu; leur surface offre un aspect framboisé; on n'y distingue ni noyau central, ni enveloppe extérieure, et leur forme est en général sphérique. Globules du sang blanc.

§ 31. La chimie nous apprend que le sang se compose d'un grand nombre de substances différentes. Chez les animaux supérieurs, on y trouve de l'eau, de l'albumine (1), de la fibrine (2), une matière colorante rouge contenant du fer, une autre matière colorante jaune, de la cholestérine, une matière grasse dans la composition de laquelle il entre du phosphore et un grand nombre de sels, tels que de l'hydrochlorate de soude ou sel marin, de l'hydrochlorate de potasse, de l'hydrochlorate d'ammoniaque, du sulfate de potasse, du carbonate de soude, du carbonate de chaux, du carbonate de magnésie, des phosphates de soude, de chaux et de magnésie, des lactates de soude, des sels alcalins formés par des acides gras; enfin, on y reconnaît aussi la présence du fer, de l'acide carbonique libre, du gaz azote et du gaz oxigène. Mais cette complication, toute grande qu'elle peut nous paraître, est encore au-dessous de la réalité, et si nos moyens d'analyse étaient plus parfaits, on découvrirait dans le sang, d'autres substances encore, qui y existent bien certainement, mais ne s'y trouvent qu'en quantités trop petites pour que le chimiste puisse les saisir. Pour s'en convaincre, il suffit d'arrêter l'action de certains organes chargés de séparer du sang divers liquides particuliers, tels que l'urine; car, des matières qui étaient expulsées de l'économie par cette voie et qui ne se montrent pas d'ordinaire dans le sang, s'y ac- Composition chimique du sang.

(1) L'*albumine* est une matière qui entre dans la composition de la plupart des tissus organiques des animaux, et qui forme presque à elle seule le blanc de l'œuf. Elle peut se dissoudre dans l'eau, mais par l'action de la chaleur elle se solidifie et devient insoluble. C'est a raison de l'existence de l'albumine dans le sang que les raffineurs de sucre emploient ce liquide pour clarifier leur sirop comme on pourrait le faire avec des blancs d'œuf.

(2) La *fibrine* forme la base de la chair musculaire. Pour l'extraire du sang il suffit de battre avec des verges ce liquide avant qu'il ne se soit coagulé; la fibrine s'attache aux baguettes, sous la forme de filamens blanchâtres et très élastiques.

cumulent, alors, et deviennent, de la sorte faciles à reconnaître, ainsi que nous le verrons du reste plus en détail, lorsque nous arriverons à l'étude des sécrétions.

Les substances que nous venons d'énumérer comme étant contenues dans le sang, sont aussi celles qui entrent dans la composition de presque toutes les parties, soit solides, soit liquides de l'économie; l'albumine forme la base d'un grand nombre de tissus, la fibrine est le principe constituant des muscles, les sels contenus dans le sang se rencontrent aussi soit dans les os, soit dans les humeurs, et d'après l'ensemble des faits connus, on est en droit de penser que les matériaux destinés à devenir de la chair, de la bile, de l'urine, etc., existent déjà dans le fluide nourricier; les organes qui doivent se les approprier, les puisent dans ce liquide et ne les créent pas; aussi n'est-ce pas sans raison que le sang a été appelé par quelques auteurs, de la *chair coulante*.

Variations dans la composition du sang.

§ 32. Les proportions dans lesquelles les diverses matières constituantes du sang s'y trouvent réunies, varient beaucoup chez les différens animaux. Dans l'homme, on trouve ordinairement sur cent parties de sang, environ soixante-dix parties d'eau, dix-neuf centièmes d'albumine, un centième de sels et quelques millièmes seulement de fibrine et de matière colorante. Dans le sang des oiseaux, la proportion d'eau est, en général, un peu moins forte; mais dans le sang des reptiles et des poissons, on en trouve davantage. Dans celui de la grenouille, par exemple, il existe plus de quatre-vingt-huit centièmes d'eau.

Des différences analogues se remarquent, lorsqu'on compare les quantités relatives de sérum et de globules dans le sang des divers animaux; et, comme nous le verrons par la suite, il existe un rapport remarquable entre la quantité de ces globules et la chaleur développée par ces êtres. Les oiseaux sont de tous les animaux ceux dont le sang est le plus riche en globules, et ceux aussi dont la température est la plus élevée; les globules constituent, en général, quatorze ou quinze centièmes du poids total de ce liquide. Le sang des mammifères en renferme un peu moins, et, sous ce rapport, il est une différence à établir parmi ces animaux; chez les carnivores et les omnivores, la quantité proportionnelle de globules paraît être plus grande que chez les herbivores; en effet, chez l'homme, chez le chien et chez le chat, ils entrent dans la composition du sang pour douze ou treize centièmes de son poids total, tandis que chez le cheval, le mouton, le veau et le lapin, ils ne forment que les sept ou neuf centièmes. Mais le nombre d'herbivores et de carnivores dont on a examiné le sang n'est pas assez grand, pour que l'on puisse regarder ce résultat comme une loi physiologique. Enfin,

chez les reptiles et les poissons, que l'on appelle des animaux à sang froid, à cause du peu de chaleur qu'ils développent, la quantité relative des globules est beaucoup plus faible encore et ne dépasse guère cinq ou six centièmes du poids total du sang.

Du reste, les proportions des élémens solides et liquides varient aussi chez les différens individus d'une même espèce, et diverses circonstances peuvent apporter des modifications dans le sang d'un même animal. Ainsi la quantité des globules est plus grande, et celle de l'eau plus faible dans le sang de l'homme que dans celui de la femme, et dans le sang des individus d'un tempérament sanguin, que dans ceux d'un tempérament lymphatique.

§ 33. Dans l'état ordinaire, le sang est toujours fluide, et se compose, comme nous l'avons déjà dit, d'un liquide aqueux, tenant en suspension des globules solides; mais il est des circonstances où ses propriétés physiques changent complètement. C'est ce qui a lieu, par exemple, toutes les fois qu'on extrait le sang des vaisseaux où il est contenu, dans l'intérieur du corps d'un animal vivant; abandonné à lui-même, il se transforme, au bout de quelques instans, en une masse de consistance gélatineuse qui se sépare peu-à-peu en deux parties, l'une liquide, jaunâtre et transparente, formée par le sérum, l'autre plus ou moins solide, complètement opaque et d'une couleur rouge, à laquelle on donne le nom de *caillot* ou de *cruor du sang*. Coagulation du sang.

Ce phénomène est dû à la présence de la fibrine contenue dans le sang. Cette substance, qui est dissoute dans le sérum, a la propriété de se solidifier lorsqu'elle n'est plus soumise à l'influence de la vie, et en se solidifiant ainsi, elle entraîne avec elle les globules et forme avec eux une masse gélatineuse, de la même manière que du blanc d'œuf employé pour clarifier un liquide trouble, entraîne les corpuscules qui s'y trouvent mêlés, lorsque par l'effet de la chaleur, il vient à se coaguler. Pour s'assurer que la coagulation du sang dépend de la fibrine, il suffit de battre ce liquide avec des verges aussitôt qu'il est tiré de la veine; la fibrine, au moment de sa solidification s'attachant alors aux baguettes, s'extrait facilement, et le sang perd la propriété de se coaguler. A l'aide d'une expérience très simple due à M. Müller de Berlin, il est également facile de se convaincre que cette fibrine se trouve dans le sérum et n'est pas contenue dans les globules, comme on le croyait jusque dans ces derniers temps. Effectivement, si l'on jette sur un filtre du sang dont les globules sont très volumineux, du sang de grenouille, par exemple, il est possible de faire passer le sérum et de retenir tous les globules avant que la coagulation se soit effectuée, et alors, bien que les globules soient restés intacts sur le filtre le sérum se prend

en masse comme d'ordinaire; seulement le caillot, formé alors exclusivement de fibrine, est blanc au lieu d'être rouge, comme lorsque les globules s'y trouvent englobés.

Le sang perd quelquefois la propriété de se coaguler ainsi. Cette altération singulière se remarque dans les animaux tués par une forte commotion électrique, un coup de foudre, par exemple, et par l'action de certains poisons, tels que le venin des serpens. Enfin, d'autres fois le sang se prend en masse comme d'ordinaire, mais se sépare ensuite en trois parties, en sérum, en caillot et en une couche molle et grisâtre qui en occupe la surface, et que l'on appelle *couenne du sang*. C'est surtout le sang provenant des personnes affectées de maladies inflammatoires, telles que la pneumonie ou fluxion de poitrine et le rhumatisme aigu, qui se couvre ainsi de couenne, et la plupart des médecins s'accordent à regarder ce phénomène comme un signe certain de l'existence d'une inflammation interne; mais des observations récentes prouvent que la formation de la couenne peut dépendre aussi de circonstances toutes différentes, et qui, en elles-mêmes, n'ont aucune importance, telles que la grandeur de l'ouverture de la veine, la forme du vase dans lequel on reçoit le sang, etc. Du reste, ce phénomène paraît dépendre de ce que les globules commençant à tomber vers le fond du vase avant que la coagulation ne se soit effectuée, le caillot qui se produit dans la partie supérieure ne renferme pas de ces corpuscules, et se compose uniquement de fibrine, tandis que d'ordinaire les globules sont saisis par la fibrine avant qu'ils se déposent, et sont par conséquent répandus à-peu-près uniformément dans toute la masse du caillot.

Usages du sang.

§ 34. Le sang, avons-nous dit, est l'agent spécial de la nutrition. Mais il ne sert pas seulement à réparer les pertes que subissent les organes ou à les nourrir, il est destiné aussi à produire dans ces parties une excitation, sans laquelle la vie ne saurait s'y maintenir. L'expérience suivante peut, mieux que toute autre, donner une idée de l'importance du rôle que ce liquide joue dans l'économie.

Effets de l'hémorrhagie.

§ 35. Lorsqu'on saigne abondamment un animal, on le voit s'affaiblir de plus en plus, et si l'hémorrhagie est très abondante, il ne tarde pas à perdre connaissance; sa respiration s'arrête, tout mouvement musculaire cesse, et la vie ne se manifeste plus par aucun signe extérieur; enfin, si la perte de sang est poussée assez loin, et qu'on laisse l'animal dans cet état, la réalité succède bientôt à l'apparence, et la mort ne tarde pas à arriver. Mais si, au lieu d'abandonner à son sort cette espèce de cadavre, on injecte, sans perdre de temps, dans ses veines, du sang semblable à celui qu'il a perdu, on le voit avec étonnement revenir

à la vie; à mesure qu'on introduit dans ses vaisseaux de nouvelles quantités de sang, il se ranime de plus en plus; bientôt il respire librement, se meut avec facilité, reprend ses allures habituelles et il peut même se rétablir complètement.

Cette opération, que l'on désigne sous le nom de *transfusion*, est, certes, une des plus remarquables que l'on ait jamais faite, et elle prouve mieux que tout ce que l'on pourrait dire, l'importance de l'action des globules du sang sur les organes vivans; car, si l'on emploie, de la même manière, du sérum privé de globules, on ne produit pas d'autre effet que si on se servait d'eau pure, et la mort n'en est pas moins une suite inévitable de l'hémorrhagie. Transfusion.

Mais ce n'est pas comme simple expérience physiologique que la transfusion est devenue célèbre; c'est comme moyen curatif qu'elle a le plus occupé les esprits, et son histoire fournira un exemple des erreurs graves dans lesquelles on tombe souvent, lorsqu'on veut appliquer à la pratique une science incomplète, danger qui a fait dire, avec quelque vérité, que l'ignorance est moins nuisible que des demi-connaissances.

Vers le milieu du dix-septième siècle, les médecins attribuaient presque toutes les maladies à des altérations du sang, et ils s'imaginèrent qu'en changeant ce liquide, on obtiendrait la guérison de tous les maux; aussi, sans avoir étudié préalablement les conditions nécessaires à la réussite de l'opération de la transfusion, se pressèrent-ils de la mettre en pratique; et Wren en Angleterre, Major en Allemagne, Denis et Emmert à Paris, et plusieurs autres médecins, firent passer, tantôt du sang d'un homme sain, tantôt du sang d'un veau, dans les veines de leurs malades. Quelques-unes de ces tentatives n'eurent pas de suite fâcheuse, mais d'autres occasionèrent les accidens les plus graves, même la mort; et un arrêt du parlement de Paris, rendu en 1668, vint heureusement mettre un terme à ces expériences meurtrières.

Si, au lieu d'appliquer prématurément l'opération de la transfusion à l'art de guérir, on eût étudié la question sous ses divers points de vue, ainsi que cela a été fait depuis quelques années, on aurait évité ces malheurs, et une chose qui, dans quelques cas, peut être réellement utile, n'eût pas été proscrite d'une manière générale. En effet, les expériences publiées à Londres par M. Blondel, et à Genève par MM. Dumas et Prévost, nous ont appris qu'en procédant d'une certaine manière, le succès de la transfusion est presque assuré, tandis que, lorsqu'on suit une marche différente, cette opération entraîne constamment des suites funestes. Ainsi, la première condition de la réussite de la transfusion, est l'injection de sang provenant d'un ani

mal de même espèce que celui sur lequel on opère. Si le sang que l'on introduit ainsi diffère de celui de l'animal par le volume de ses globules, et non par leur forme; si l'on injecte, par exemple, du sang de vache ou de mouton dans les veines d'un chat ou d'un lapin, celui-ci ne se rétablit qu'imparfaitement et périt toujours au bout de peu de temps. Enfin, si l'on transfuse du sang à globules circulaires, dans les animaux dont le sang contient des globules elliptiques, ou *vice versâ*, la mort a lieu en peu d'instans, et est accompagnée d'accidens nerveux qui ne peuvent être comparés qu'à ceux produits par les poisons les plus violens. (1)

On ne doit donc plus s'étonner du résultat de la transfusion telle qu'on la pratiquait au dix-septième siècle, lorsqu'on croyait que, puisqu'on pouvait injecter le sang d'un mouton dans les vaisseaux d'un autre mouton, on pouvait aussi l'introduire dans les veines d'un homme. Mais, d'un autre côté, on voit qu'en n'employant que du sang d'un animal de la même espèce que celui sur lequel on opère, il ne serait pas impossible de tirer un parti avantageux de la transfusion dans la pratique de la médecine; et effectivement, en Angleterre, on vient de l'employer avec succès dans plusieurs cas où l'hémorrhagie rendait la mort imminente. Néanmoins, on ne doit avoir recours à cette opération que dans les cas extrêmes, car elle est toujours des plus délicates. En effet, si l'on introduit, avec le sang que l'on pousse dans les veines une certaine quantité d'air, chose qui arrive assez facilement, la mort du malade est instantanée; car ce gaz, en arrivant dans les cavités du cœur, s'y échauffe, s'y dilate et oppose à leur resserrement un obstacle mécanique qui fait cesser la circulation.

Importance des globules du sang.

La propriété excitante du sang que démontrent d'une manière si remarquable les expériences sur la transfusion, sont dues principalement à la présence des globules, car d'une part le sé-

(1) Lorsqu'on injecte du sang à globules elliptiques dans les vaisseaux d'un animal dont le sang a les globules circulaires, on pourrait croire que les accidens dont cette opération est suivie, dépendent des obstacles mécaniques que les globules elliptiques, toujours plus gros que les globules circulaires, opposent à la circulation dans les vaisseaux capillaires; mais cette explication est inadmissible, puisque les mêmes résultats sont produits par l'injection d'un sang à globules circulaires dans les vaisseaux d'un animal à globules elliptiques. En effet, si l'on injecte du sang de mammifère dans les veines d'un oiseau, on détermine une mort presque subite; on a vu souvent quelques gouttes de sang de mouton suffire pour tuer des pigeons, et cependant les globules du mouton sont beaucoup plus petits que ceux de ces oiseaux. Ce phénomène doit par conséquent, dépendre de quelque autre cause, mais jusqu'ici nous ne savons rien sur sa nature.

rum dépouillé de ses corpuscules et de sa fibrine ne détermine rien de semblable lorsqu'on l'injecte dans les veines d'un animal près de périr d'hémorrhagie, et d'une autre part, on peut rappeler celui-ci à la vie en se servant du sang privé de fibrine, mais pourvu de ses globules à-peu-près de la même manière que lorsqu'on se sert de sang dans son état normal.

§ 36. La fibrine du sang joue néanmoins un rôle très important dans l'économie, comme le démontrent les expériences récentes de M. Magendie. En effet, ce savant a constaté que lorsqu'on injecte dans les veines d'un chien du sang dépouillé de sa fibrine, l'animal tombe bientôt dans un état de faiblesse extrême et périt au bout de quelques jours, en présentant tous les symptômes qu'offrent les malades en proie à certaines fièvres pernicieuses. Importance de la fibrine du sang.

Il paraîtrait aussi que les propriétés physiologiques de la fibrine varient d'un animal à un autre, car un physiologiste allemand M. Bischoff, a constaté que du sang de mammifères injecté dans les veines d'un oiseau, ne produit plus tous les accidens terribles dont nous avons parlé il y a un instant, pourvu qu'on dépouille préalablement ce liquide de toute sa fibrine.

§ 37. L'influence du sang sur la nutrition est également facile à démontrer. Ainsi, lorsque, par des moyens mécaniques, on diminue d'une manière notable et permanente la quantité de ce liquide reçu par un organe, on voit celui-ci diminuer de grosseur et souvent même se flétrir et se réduire presque à rien. D'un autre côté, on observe également que plus une partie quelconque du corps fonctionne, plus elle reçoit de sang, et plus aussi son volume s'accroît. En effet, chacun sait que l'exercice musculaire tend à développer davantage les parties qui en sont le siège; que chez les danseurs, par exemple, les muscles des jambes et surtout du mollet acquièrent une grosseur remarquable, tandis que chez les boulangers et les autres hommes qui exécutent, avec leurs bras, de travaux rudes, les muscles des membres supérieurs deviennent plus charnus que les autres parties. Or, les muscles reçoivent plus de sang lorsqu'ils se contractent que lorsqu'ils sont en repos, et par cet afflux de sang, le travail nutritif dont ils sont le siège est activé et leur volume s'accroît. Influence du sang sur la nutrition.

§ 38. D'après les expériences dont nous venons de parler, on peut voir que le sang ne sert pas seulement à réparer les pertes que subissent les organes vivans et à les nourrir, mais aussi à produire dans ces parties une excitation sans laquelle la vie ne saurait s'y maintenir. Or, en agissant ainsi sur les organes avec lesquels il est en contact, ce liquide en éprouve à son tour des modifications, et il perd bientôt ses qualités vivifiantes. Le sang Influence des organes sur le sang.

Sang artériel et sang veineux.

qui arrive dans les diverses parties du corps est d'une couleur rouge vermeille, tandis qu'il présente, après les avoir traversées, une teinte sombre d'un rouge noirâtre, et dans cet état il ne possède plus la faculté d'entretenir la vie dans les organes auxquels il se rend. Mais du sang ainsi vicié, ou du moins en quelque sorte usé, reprend, par l'action de l'air, ses propriétés primitives et redevient alors propre à exciter le mouvement vital.

La fonction à l'aide de laquelle ce changement important s'opère, est celle de la *respiration*, dont nous aurons bientôt à nous occuper.

Le sang, qui a subi l'action de l'air et qui est propre à l'entretien de la vie, est appelé *sang artériel*, celui qui a déjà agi sur les organes et qui ne peut continuer à y exciter le mouvement vital, se nomme *sang veineux*; il contient, en général, moins de globules que le sang artériel, et se coagule moins promptement, mais c'est par sa couleur noirâtre et par son mode d'action sur les tissus vivans qu'il s'en distingue le plus.

DE LA CIRCULATION DU SANG.

Nécessité du mouvement circulatoire.

§ 39. D'après ce que nous venons de dire sur le rôle que les liquides nourriciers remplissent dans l'économie animale, et sur l'influence que la respiration exerce sur les propriétés physiologiques de ces liquides, il est évident qu'ils doivent être le siège d'un mouvement continuel.

En effet, puisque c'est le sang qui distribue à toutes les parties du corps les matériaux nécessaires à leur nutrition, et que ce liquide est aussi la voie par laquelle les particules éliminées de la substance des tissus sont entraînées au loin, il ne peut rester en repos, et il doit nécessairement traverser sans cesse tous les organes. Mais chez la plupart des animaux, ces conditions d'existence ne sont pas les seules qui rendent le mouvement du sang indispensable pour l'entretien de la vie : lorsque l'air ne pénètre pas lui-même dans l'épaisseur de tous les tissus (comme

cela a lieu chez les insectes), et n'agit que par l'intermédiaire de la surface extérieure du corps ou d'un organe spécial de respiration (tel que les poumons), il est également facile de voir que le sang, qui a déjà traversé les tissus, doit se rendre dans l'appareil respiratoire pour y subir l'influence vivifiante de l'air avant que de retourner de nouveau vers ces mêmes tissus.

Or, c'est ce qui a réellement lieu, et ce mouvement constitue ce que les physiologistes appellent la CIRCULATION DU SANG.

§ 40. Chez les animaux dont la structure est la plus simple, le liquide nourricier est répandu assez uniformément dans toutes les parties du corps; il remplit les lacunes que les divers organes ou leurs lamelles constituantes laissent entre eux; enfin il ne présente que des mouvemens lents et irréguliers. Mais lorsqu'on examine des êtres moins éloignés de l'homme, on voit que chez eux le sang se meut dans une direction constante, et qu'il existe un organe particulier destiné à lui imprimer ce mouvement. Cet organe, que l'on nomme COEUR, est une espèce de poche contractile qui reçoit ce liquide dans son intérieur, et qui, en se resserrant, le pousse dans une direction déterminée. Appareil de la circulation. Cœur

En s'élevant dans la série des êtres, on voit aussi que bientôt le sang ne circule plus dans de simples lacunes, mais se meut dans un système de canaux ayant des parois qui leur appartiennent en propre, et qui sont indépendantes des parties voisines. Ces canaux portent le nom de *vaisseaux sanguins*, et constituent, avec le cœur, l'APPAREIL DE LA CIRCULATION.

Les courans dont nous venons de parler se montrent chez quelques animaux qui n'ont pas de vaisseaux sanguins bien formés, et lors de l'incubation de l'œuf, on les distingue avant que les cavités contenant le sang aient acquis des parois distinctes. On peut même regarder ces courans comme étant la cause déterminante de la formation de ces tubes, car toutes les fois que, par suite de certaines maladies telles que les fistules, une partie du corps est fréquemment traversée par un liquide quelconque, le passage accidentel ainsi frayé ne tarde pas à se revêtir d'une membrane et à se transformer en un canal ayant des parois propres, et indépendantes des parties voisines. Vaisseaux sanguins.

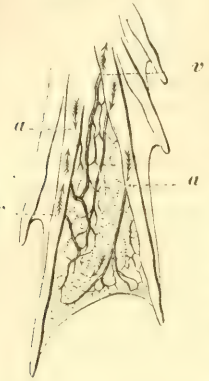
Quoi qu'il en soit, chez tous les animaux pourvus d'un appareil circulatoire bien complet, le système vasculaire se compose de deux ordres de vaisseaux; de canaux centrifuges qui portent le sang du cœur dans la profondeur de toutes les parties du corps, et de canaux centripètes qui rapportent ce liquide de ces organes vers le cœur. On désigne les premiers sous le nom d'*artères* et les seconds sous celui de *veines*. Artères et veines.

D'après les fonctions de ces vaisseaux on peut prévoir quelle Vaisseaux

capillaires.

doit être leur disposition générale. Les artères ayant à distribuer dans toutes les parties du corps le sang qui sort du cœur, doivent nécessairement se subdiviser, se ramifier de plus en plus, à mesure qu'elles s'éloignent de cet organe. Les veines, au contraire, doivent présenter une disposition inverse, elles doivent être d'abord très nombreuses et se réunir peu-à-peu entre elles, de façon à se terminer au cœur par un ou deux gros troncs. Les artères, comme on le voit, peuvent être comparées aux branches d'un arbre et les veines à ses racines; mais elles en diffèrent sous un rapport très important; car, au lieu d'être séparées les unes des autres comme les branches et les racines des plantes, les artères et les veines doivent se continuer les unes avec les autres de manière à former un seul système de canaux, et le sang doit passer des unes dans les autres en traversant la substance des organes. C'est effectivement ce que l'on observe; et on désigne sous le nom de *vaisseaux capillaires* les canaux étroits qui lient entre eux ces deux ordres de conduits et qui peuvent être considérés comme étant en même temps la terminaison des artères et l'origine des veines (voy. *fig.* 9).

Fig. 9. (1)



Les artères et les veines, ainsi que nous venons de le dire, communiquent entre elles par l'une de leurs extrémités, au moyen des vaisseaux capillaires; par l'extrémité opposée ces deux systèmes de canaux sont unis par les cavités du cœur. Il en résulte que l'appareil vasculaire forme un cercle complet dans lequel le sang se meut pour revenir sans cesse à son premier point de départ; et c'est en raison de la nature de ce mouvement qu'on l'appelle *circulation*.

Histoire de la découverte de la circulation.

§ 41. Ce phénomène était inconnu des anciens; la plupart des auteurs de l'antiquité pensaient qu'il n'y avait de sang que dans les veines, et croyaient que pendant la vie, comme après la mort, les artères étaient vides ou contenaient de l'air. Mais vers le milieu du deuxième siècle de l'ère chrétienne, Galien constata, par des expériences délicates faites sur les animaux

(1) Vaisseaux capillaires de la membrane palmaire de la patte d'une grenouille: — *a* artères; — *v* veines. — Les flèches indiquent la direction du courant sanguin.

vivans, la présence de ce liquide dans les artères, et prépara ainsi la voie pour la découverte de la circulation. Cet homme célèbre a rendu à la science bien d'autres services encore, et elle aurait certainement recueilli de ses travaux, des avantages plus nombreux, si une circonstance fortuite n'avait privé la postérité d'une grande partie de ses écrits : il avait laissé cinq cents rouleaux de manuscrits, c'est-à-dire la matière d'environ quatre-vingt de nos volumes in-8, et on les jugeait si précieux que, pour mieux en assurer la conservation, on les déposa dans le temple de la Paix à Rome; mais cette précaution même leur devint funeste, car ils y furent consumés lors de l'incendie de cet édifice sous le règne de l'empereur Commode. (1)

Au seizième siècle, on jeta quelques nouvelles lumières sur ce point important de physiologie. Michel Servet, connu comme théologien plutôt que comme médecin, et célèbre surtout pour avoir été brûlé comme hérétique dans une ville réformée, et à l'instigation du réformateur Calvin (2), a indiqué, dans un de ses ouvrages, la direction du cours du sang dans les veines pulmonaires; mais la découverte de la circulation ne date réellement que du commencement du dix-septième siècle, et la gloire en est due à Harvey, professeur d'anatomie à Londres et médecin

(1) Galien, l'un des plus grands médecins de l'antiquité, naquit à Pergame, ville de l'Asie-Mineure en l'an 131, la quinzième année du règne d'Adrien; il fit une partie de ses études à Alexandrie dont les écoles médicales et scientifiques étaient alors dans l'état le plus florissant, et à l'âge de trente-quatre ans, il se rendit à Rome où il acquit, par ses leçons publiques, une grande célébrité, et où il excita parmi les autres médecins une jalousie si vive que bientôt il fut obligé de quitter la ville et de retourner à Pergame. C'était au moment où une épidémie venait d'éclater en Italie, et ses ennemis profitèrent de cette circonstance pour lui reprocher sa fuite comme une lâcheté. Il eut néanmoins l'avantage rare de jouir pendant sa vie de toute la gloire que son génie devait lui assurer, et sa haute réputation se conserva intacte pendant une longue suite de siècles. A l'âge de trente-huit ans nous le voyons appelé à Aquilée, par Marc-Aurèle, pour y combattre une épidémie violente qui moissonnait l'armée de Germanie, et le même prince le plaça ensuite auprès de son fils Commode dont la santé était très délicate. Galien ne tarda cependant pas à retourner dans sa ville natale où il mourut l'an 200, à l'âge de soixante-neuf ans. C'était un des anatomistes et des physiologistes les plus profonds de l'antiquité; sous ce rapport, il peut être comparé à Aristote; et, comme médecin, il prend place auprès d'Hippocrate. Pendant long-temps sa réputation a été même bien plus grande, et durant tout le moyen-âge ses écrits étaient le guide, pour ainsi dire unique des médecins.

(2) Le malheureux Servet, forcé par les intrigues de Calvin à fuir la France, passa par Genève où son ennemi implacable était tout puissant; on l'y arrêta pour ses écrits religieux, et Calvin parvint à le faire condamner au bûcher. Servet fut brûlé vif le 27 octobre 1553.

du malheureux roi Charles Ier. Dans les leçons qu'il donna en 1619, il fit connaître le mécanisme de cette fonction; ses idées furent d'abord attaquées de toutes parts avec acharnement, et lorsque ses envieux contemporains ne purent plus révoquer en doute la vérité de sa grande découverte, ils cherchèrent à lui en ravir la gloire en prétendant qu'elle était connue depuis longtemps; ils ne reconnurent à Harvey que le mérite d'en avoir propagé la connaissance ou, comme ils disaient, *d'avoir fait circuler la circulation du sang;* mais la postérité lui a rendu une justice entière, et son nom sera toujours cité comme celui d'un des plus grands physiologistes.

Preuves de l'existence de la circulation

§ 42. L'existence du mouvement circulatoire du sang est facile à démontrer. Si l'on examine au microscope une partie transparente du corps d'un animal vivant, la membrane qui réunit les doigts des pattes postérieures de la grenouille, par exemple, on voit distinctement les courans sanguins qui traversent d'innombrables vaisseaux capillaires et qui se continuent dans d'autres canaux plus gros (*fig.* 9). Quant à la direction de ces courans, elle est également aisée à constater; si l'on comprime une artère de façon à y intercepter le cours du sang, on voit ce liquide s'accumuler dans la portion du vaisseau située du côté du cœur et en distendre les parois, tandis qu'au-delà du point comprimé, l'artère ne tarde pas à se vider plus ou moins complètement : il est donc évident que le sang parcourt ces canaux en se portant du cœur vers les diverses parties du corps. Or, en faisant la même expérience sur la veine, on observe l'effet contraire: le sang s'y accumule au-delà du point comprimé, et ne coule plus dans la portion comprise entre ce point et le cœur; car si l'on ouvre alors le vaisseau au-dessus et au-dessous de ce même point, le sang s'échappe avec force de l'ouverture inférieure, et ne sort pas de la supérieure. La manière dont se pratique l'opération, si commune de la saignée au bras, nous montre aussi que, dans le système veineux, le sang suit une direction opposée à celle que nous lui avons vue dans les artères, et se rend des diverses parties du corps vers le cœur; en effet, pour faire gonfler la veine et pour faciliter la sortie du sang, on comprime le vaisseau à l'aide d'une ligature, immédiatement au-dessus du point que l'on veut ouvrir.

Description de l'appareil de la circulation.

Grande et petite circulation.

§ 43. Dans tous les animaux où la respiration se fait dans un organe spécial, tel que le poumon, les vaisseaux sanguins se ramifient, non-seulement dans les tissus qu'ils doivent nourrir,

mais aussi dans l'organe où le sang doit subir l'action de l'air, et ce liquide traverse, par conséquent, deux ordres de vaisseaux capillaires, l'un servant à la nutrition, l'autre à la respiration; la circulation qui se fait dans l'appareil respiratoire est appelée la *petite circulation*, et celle qui se fait dans le reste du corps, la *grande circulation*.

Du reste, la route suivie par le sang et la structure de l'appareil circulatoire, varient beaucoup dans les différentes classes d'animaux.

Chez tous les animaux supérieurs, l'appareil de la circulation se compose comme nous l'avons déjà dit : 1° du cœur qui sert à mettre le sang en mouvement; 2° des vaisseaux qui servent à conduire ce liquide, et qui sont de deux ordres, les artères et les veines.

§ 44. Dans l'homme, que nous prendrons comme exemple pour étude de l'appareil de la circulation, le *cœur* est logé dans la cavité de la poitrine, que les anatomistes appellent le *thorax;* son extrémité inférieure est dirigée un peu obliquement à gauche et en avant, et son extrémité supérieure, qui donne naissance à tous les vaisseaux qui communiquent avec son intérieur, est fixée aux parties voisines, à-peu-près sur la ligne médiane du corps. Dans le reste de son étendue, le cœur est complètement libre, et il est enveloppé par une espèce de double sac membraneux, le *péricarde*, dont la surface interne est partout en contact avec elle-même, parfaitement lisse et continuellement humectée par un liquide aqueux; disposition qui sert à rendre les mouvemens de cet organe plus faciles. (1) Cœur.

(1) Cette tunique est une de celles que les anatomistes désignent sous le nom de *séreuses* et la disposition de ces membranes mérite d'être remarquée; elles ont toujours la forme d'une espèce de sac dont la surface interne, extrêmement lisse et constamment enduite d'une couche de liquide, est partout en contact avec elle-même; l'une des moitiés de ce sac adhère par sa face externe aux parois de la cavité qui loge les viscères, et l'autre moitié entoure ces viscères eux-mêmes, et y adhère par sa face externe. Pour me servir d'une comparaison triviale, mais qui peint parfaitement la chose, ces membranes ressemblent à un bonnet de coton qui entourerait les viscères comme ce bonnet enveloppe la tête et dont la moitié extérieure serait fixée aux parois d'une cavité renfermant et le bonnet et la tête. Ces membranes tendent à diminuer le frottement de ces parties entre elles, et par conséquent à faciliter leurs mouvemens : aussi trouve-t-on des poches analogues partout où des organes frottent continuellement ou avec force les uns contre les autres, comme aux articulations des os des membres, autour des poumons, des intestins, etc.

Fig. 10. (1)

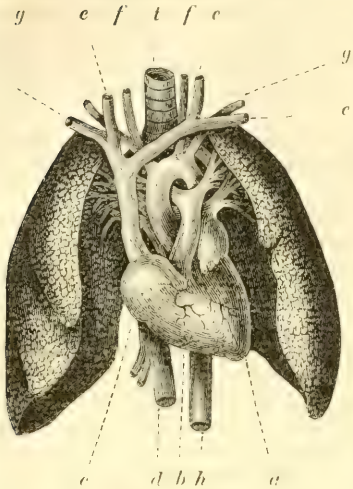
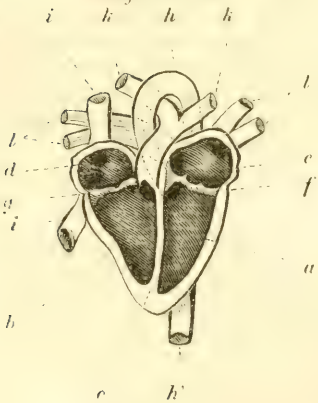


Fig. 11. 2



La forme générale du cœur (*fig.* 10) est celle d'un cône ou pyramide irrégulière et renversée; son volume est à-peu-près égal à celui du poing, et sa substance est presque entièrement charnue; c'est un muscle creux, dont l'intérieur est divisé par une grande cloison verticale (*fig.* 11 *c*), en deux moitiés formant chacune deux cavités superposées, un *ventricule* et une *oreillette* (*a*, *c* et *b*, *d*).

Les deux ventricules du cœur en occupent la partie inférieure et leurs parois sont données d'une force bien plus grande que celle des oreillettes, circonstance dont l'utilité est évidente : car les oreillettes ne doivent chasser le sang que dans les ventricules situés au-dessus, tandis que ces dernières cavités doivent l'envoyer à une distance bien plus considérable : soit aux poumons, soit aux autres parties du corps. Le ventricule gauche est aussi bien plus fort que le ventricule droit, et l'étendue du trajet que les contractions

(1) Fig. 10. Les poumons, le cœur et les gros vaisseaux qui en naissent. — *a* Portion du cœur occupée par le ventricule gauche; — *b* ventricule droit; — *c* oreillette droite. L'oreillette gauche se voit au-dessus du ventricule du même côté; — *d* veine cave inférieure; — *e* veines sous-clavière et jugulaire, qui vont se terminer dans la veine cave supérieure; — *f* et *g* artères carotide et sous-clavière naissant de la crosse de l'aorte; — *h* artère aorte descendante; — *i* trachée-artère ou tube aérifère; — *p* poumons.

(2) Section du cœur pour montrer les cavités qu'il renferme. — *a* Ventricule

de ces cavités doivent faire parcourir au sang, nous explique également bien la raison de cette différence; car le ventricule droit n'envoie ce liquide que dans les poumons situés à peu de distance du cœur, et le ventricule gauche le pousse jusqu'aux parties les plus éloignées du corps.

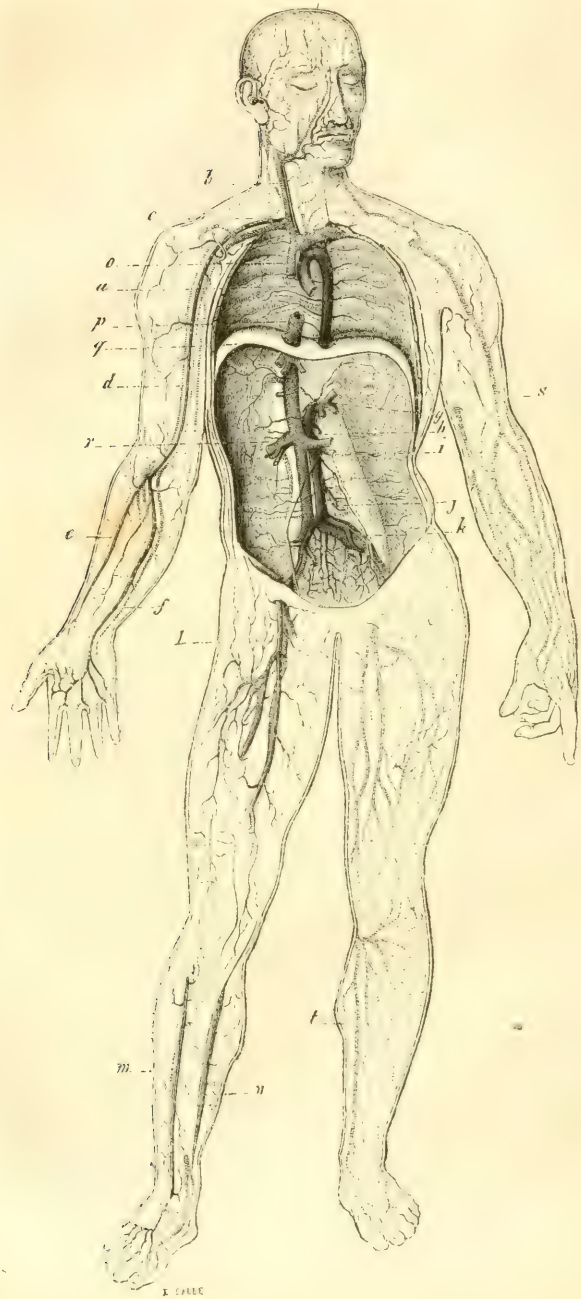
§ 45. Les vaisseaux dans lesquels le sang circule communiquent tous avec le cœur, par l'intermédiaire d'un petit nombre de gros troncs, et se distinguent, comme nous l'avons déjà dit, en artères et en veines, suivant qu'ils sont destinés à porter le sang du cœur vers une autre partie, ou bien qu'ils rapportent ce liquide de divers organes vers le cœur. Structure des artères et des veines.

Les artères et les veines sont formées, intérieurement, par une membrane mince et lisse qui se continue avec celle qui tapisse les cavités du cœur, et qui a de l'analogie avec celles que les anatomistes désignent sous le nom de séreuses. Dans les artères, cette tunique *interne* est entourée d'une tunique *moyenne*, gaine épaisse, jaunâtre, et très élastique, qui se compose de fibres d'une nature particulière disposées circulairement; et le tout est renfermé dans une troisième tunique *externe* ou *celluleuse*, formée par du tissu cellulaire dense et serré. Dans les veines, on ne trouve pas de tunique *moyenne* ou *élastique* distincte, et la membrane interne n'est entourée que par une couche mince de fibres longitudinales, lâches et extensibles. Il en résulte une différence très grande dans les propriétés physiques de ces deux ordres de vaisseaux. Les veines ont des parois minces et flasques qui s'affaissent, lorsqu'elles ne sont pas distendues par le sang, et qui se cicatrisent facilement lorsqu'elles ont été divisées. Les artères, au contraire, ont des parois beaucoup plus épaisses et conservent leur calibre, lors même qu'elles sont vides, comme cela arrive toujours après la mort (1); enfin, lorsque ces derniers vaisseaux sont ouverts, les bords de la plaie tendent à s'écarter, à raison de l'élasticité des fibres de leur tunique moyenne, et la cicatrisation ne s'effectue jamais d'une manière complète, à moins que l'on ne détermine l'oblitération de l'artère dans le point divisé; aussi, pour arrêter le sang qui s'échappe d'une veine, suffit-il de maintenir, pendant quelque temps, les bords de la plaie en contact, tandis que lors de l'ouverture d'une artère, il faut lier le vaisseau ou l'oblitérer au moyen de la compression.

gauche; — *b* ventricule droit; — *c* cloison charnue qui sépare ces deux cavités; — *d* oreillette droite; — *e*. oreillette gauche; — *f* valvule mitrale qui sépare cette cavité du ventricule gauche; — *g* valvule tricuspide séparant l'oreillette et le ventricule droits; — *h* artère aorte; — *h'* la même, après son passage derrière le cœur; — *i* veine cave; — *k* artères pulmonaires; — *l* veines pulmonaires.

(1) Lorsque la mort arrive, les artères continuent à se resserrer après que le ventricule gauche a cessé de battre, de façon qu'alors tout le sang passe dans les veines et s'y accumule, tandis que les artères restent vides; c'est pour cette raison qu'on a été si long-temps avant de connaître les usages de ces derniers vaisseaux.

Fig. 12. Vaisseaux sanguins de l'homme. (1)



§ 46. Les vaisseaux qui doivent transporter le sang artériel dans tous les organes, naissent du ventricule gauche du cœur par un seul tronc appelé *artère aorte* (*a*) (2). Cette grosse artère remonte d'abord vers la base du cou, puis se recourbe en bas, passe derrière le cœur et descend verticalement au-devant de l'épine du dos jusqu'à la partie inférieure du ventre. Pendant ce trajet, il se sépare de l'aorte un grand nombre de branches dont les principales sont les deux *artères carotides*, qui remontent sur les côtés du cou et distribuent le sang à la tête; les deux artères des membres supérieurs, qui prennent successivement les noms *d'artères sous-clavières, axillaires* et *brachiales*, suivant qu'elles passent sous la clavicule, qu'elles traversent le creux de l'aisselle, ou qu'elles descendent le long du bras; *l'artère cœliaque*, qui se rend à l'estomac, au foie et à la rate; les *artères mésentériques*, qui se ramifient dans les intestins; les *artères rénales*, qui pénètrent dans les reins; et les *artères iliaques*, qui terminent, en quelque sorte, l'aorte, et qui portent le sang aux membres inférieurs. Description des artères.

§ 47. Les VEINES qui communiquent avec les dernières ramifications des artères, par l'intermédiaire des vaisseaux capillaires, et qui reçoivent le sang après qu'il a ainsi arrosé toutes les parties du corps, suivent à-peu-près le même trajet que les artères; mais elles sont plus grosses, plus nombreuses, et, en général, situées plus superficiellement (*fig.* 12). Un grand nombre de ces vaisseaux marchent sous la peau, d'autres accompagnent les artères, et, en dernier résultat, tous se réunissent pour former deux gros troncs qui s'ouvrent dans l'oreillette droite du cœur, et qui ont reçu les noms de *veines caves supérieure et inférieure* (*fig.* 10 *d*, *e*, *fig.* 11 *i*). Veines.

Les veines des intestins présentent dans leur marche une particularité remarquable : le tronc commun, formé par leur réunion, pénètre dans la substance du foie et s'y ramifie, de façon Veine porte.

(1) Dans cette figure, le thorax et l'abdomen sont ouverts; les vaisseaux superficiels sont représentés du côté gauche, et les vaisseaux situés plus profondément se voient du côté droit; enfin, les artères sont gravées à la taille et les veines au pointillé : — *a* Artère aorte, dont on voit naître les artères intercostales, etc.; — *b* l'une des artères carotides; — *c* artère sous-clavière du même côté; — *d* artère brachiale; — *e* artère radiale; — *f* artère cubitale; — *g* artère cœliaque; — *h* artère mésentérique supérieure; — *i* l'une des artères rénales; — *j* artère mésentérique inférieure; — *k* artères iliaques; — *l* artère fémorale qui, après avoir fourni du côté externe une grosse branche aux muscles de la cuisse, passe derrière le genou et se divise en deux branches principales (*m*, *n*); — *o* veine cave supérieure; — *p* veine cave inférieure qui traverse le muscle diaphragme (*q*) comme l'artère aorte et reçoit aussitôt après, les veines qui viennent du foie, et qui terminent le système de la veine porte; — *r* veines rénales; — *s* veines sous-cutanées du bras; — *t* veines sous-cutanées de la jambe.

(2) Voyez fig. 10, *h*, fig. 11, *h* et fig. 12, *a*.

que le sang de ces organes ne retourne au cœur qu'après avoir circulé dans un système particulier de canaux capillaires contenus dans le foie, et donnant naissance à des vaisseaux qui se réunissent entre eux pour aller s'ouvrir dans la veine cave inférieure. Cette portion de l'appareil veineux est appelée le *système de la veine-porte.*

Petite circulation.

§ 48. Le sang veineux qui arrive de toutes les parties du corps, pénètre dans l'oreillette droite du cœur par les veines caves, et passe de cette cavité dans le ventricule situé au dessous, pour se rendre ensuite aux poumons.

Artère pulmonaire.

Le vaisseau destiné à conduire le sang veineux du cœur aux poumons, est nommé *artère pulmonaire* (1); il naît de la partie supérieure et gauche du ventricule droit, remonte à côté de l'aorte, et se divise bientôt en deux branches qui s'écartent presque transversalement l'une de l'autre, et vont se ramifier dans les poumons; celle du côté droit passe derrière l'aorte et la veine cave supérieure; celle du côté gauche passe au-devant et au-dessus de la crosse de l'aorte. La première se subdivise en trois branches avant que de pénétrer dans la substance des poumons; la deuxième en deux; l'une et l'autre vont se ramifier sur les parois des cellules pulmonaires.

Veine pulmonaire.

§ 49. Les *veines pulmonaires* naissent dans la substance des poumons, des dernières divisions capillaires des artères du même nom, et se rassemblent en rameaux et en branches qui suivent le même trajet que ces vaisseaux; elles forment enfin quatre troncs qui abandonnent deux à deux chaque poumon, et se rendent dans l'oreillette gauche du cœur, où elles versent le sang devenu artériel par son contact avec l'air dans l'intérieur de l'organe respiratoire. Enfin, cette oreillette communique avec le ventricule gauche, d'où naît l'artère aorte.

Mécanisme de la circulation.

Mouvemens du cœur.

§ 50. Le mécanisme à l'aide duquel le sang se meut dans tous ces vaisseaux est facile à comprendre. Les cavités du cœur, comme nous l'avons déjà dit, se resserrent et s'agrandissent alternativement, et poussent ainsi le sang dans les canaux avec lesquels elles sont en communication.

Les deux ventricules se contractent en même temps; et, pendant que leurs parois se relâchent ensuite, les oreillettes se contractent à leur tour. Ces mouvemens de contraction portent le nom de *systole* (2), et on appelle *diastole* (3) le mouvement con-

(1) *Voy.* fig. 10, et fig. 11, *k*.

(2) Συστολή, de συστέλλω, je resserre.

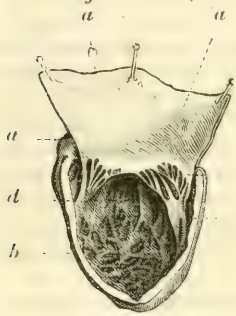
(3) De διαστέλλω, je dilate.

traire. Ils se renouvellent très fréquemment ; chez l'homme adulte, on en compte ordinairement de soixante à soixante-quinze par minute ; chez les vieillards, leur nombre paraît augmenter un peu, et dans les très jeunes enfans, il s'élève, en général, à environ cent vingt. Du reste, une foule de circonstances influent sur la fréquence et la force des battemens du cœur ; ils sont accélérés par l'exercice, par les émotions de l'âme, et par un grand nombre de maladies ; dans la défaillance et la syncope, ils sont considérablement diminués ou même interrompus momentanément.

Action de l'oreillette gauche.

§ 51. L'oreillette gauche, qui reçoit le sang venant des poumons, communique, comme nous l'avons vu, avec les veines pulmonaires, d'une part, et avec le ventricule gauche, de l'autre ; lorsqu'elle se contracte, elle expulse de sa cavité la majeure partie du sang qui s'y trouvait, et il est évident que ce liquide doit tendre à s'échapper par ces deux voies : c'est en effet ce qui a lieu. Mais, comme le ventricule se dilate en même temps, c'est dans son intérieur que la presque totalité du sang pénètre, et très peu retourne dans les veines pulmonaires.

Fig. 12 *. (1)



Action du ventricule gauche.

Bientôt après, le ventricule gauche se contracte à son tour, et chasse le sang qu'il vient de recevoir : or, il existe autour des bords de l'ouverture qui fait communiquer le ventricule avec l'oreillette placée au-dessus, un grand repli membraneux, disposé de manière à s'affaisser, lorsqu'il est poussé de haut en bas, et à se relever et à fermer l'ouverture, lorsqu'il est poussé en sens contraire (2) : il en résulte que pendant la contraction du ventricule, le sang ne peut retourner dans l'oreillette, et qu'il est poussé dans l'artère aorte. Les contractions du ventricule se succédant

(1) Section du cœur pour montrer la disposition des valvules qui séparent les oreillettes des ventricules : — *a*. l'une des oreillettes ouverte et étendue ; — *b*. cavité du ventricule dont les parois sont garnies d'un grand nombre de colonnes charnues disposées irrégulièrement, de façon à former des espèces de cellules ; — *c*. valvule dont le bord externe est fixé au pourtour de l'ouverture auriculo-ventriculaire, et dont le bord libre donne attache à un grand nombre de petits tendons (*d*) provenant de colonnes charnues fixées aux parois du ventricule par leur extrémité inférieure.

(2) Cette espèce de soupape a reçu le nom de *valvule mitrale* à cause de la division de son bord libre en deux languettes. Le mécanisme au moyen duquel

rapidement, de nouvelles ondées de sang pénètrent à chaque instant dans ce vaisseau, et le liquide contenu dans son intérieur doit, par conséquent, s'y mouvoir et couler du cœur vers l'extrémité capillaire du système artériel.

§ 52. L'évaluation de la force avec laquelle le ventricule gauche chasse le sang dans le système artériel pour l'envoyer à toutes les parties du corps, a été le sujet de plusieurs travaux qui ont donné les résultats les plus discordans. Ainsi, Borelli, guidé par le calcul, plutôt que par l'expérience directe, a été conduit à penser que cette force devait être suffisante pour faire équilibre à 180,000 livres, tandis que le physiologiste Kiel ne l'évalue qu'à cinq onces. Mais M. Poiseuille vient de publier sur cette question des recherches mieux dirigées, et d'après lesquelles il paraîtrait que la force avec laquelle le cœur lance le sang dans l'artère aorte, est d'environ quatre livres chez un homme adulte et d'environ onze livres dans un cheval.

Mouvemens du sang dans les artères.

§ 53. D'après la nature des mouvemens dont nous venons de parler, on pourrait croire que le sang ne chemine dans les artères que par saccades, chaque fois que le ventricule gauche se contracte, et que, pendant la dilatation de cette cavité, il doit rester en repos. Il en est cependant tout autrement : si l'on ouvre un de ces vaisseaux sur un animal vivant, on voit le sang s'en échapper en formant un jet continu qui devient plus fort au moment de la contraction du cœur, mais qui n'est pas interrompu lors du mouvement contraire. Cela dépend de l'action des parois des artères sur le cours du sang. Ces parois sont très élastiques; lorsque une ondée de sang est projetée dans l'aorte par la contraction du ventricule, elles cèdent à la pression ainsi exercée, comme le ferait un ressort, mais elles tendent ensuite à revenir sur elles-mêmes et à chasser le sang qui les distendait.

Pour démontrer l'influence des parois artérielles sur le cours du sang, il suffit de mettre à nu une grosse artère sur un animal vivant, et d'en intercepter une portion entre deux ligatures serrées avec force, puis de pratiquer une petite ouverture entre les deux points ainsi oblitérés. Le sang qui s'y trouve est complètement soustrait à l'influence des mouvemens du cœur, et cependant, il s'échappera encore de l'artère en formant un jet très

elle ferme l'ouverture auriculo-ventriculaire est très simple; de petites cordes tendineuses qui naissent de colonnes charnues fixées inférieurement aux parois du ventricule, s'insèrent à son bord libre et l'empêchent de se renverser dans l'oreillette, tandis qu'elles n'opposent aucun obstacle à son affaissement. (Voy. la *fig.* 12.)

élevé et le vaisseau ne tardera pas à se vider par le seul effet du resserrement de ses parois. La portion de l'artère située au-delà des ligatures diminue aussi de calibre, et fait passer dans les veines la majeure partie du sang qui s'y trouvait.

C'est ainsi *par l'élasticité des artères, que le mouvement intermittent imprimé au sang par les contractions du cœur, se trouve transformé en un mouvement continu.* Dans les grosses artères, les saccades occasionées par ces contractions se font encore sentir; mais dans les vaisseaux capillaires, et même dans les petites branches artérielles, on ne les aperçoit plus, et le sang n'y coule que par l'effet de la pression exercée par les parois élastiques des artères.

On voit donc que les contractions du cœur servent à remplir continuellement les grosses artères, et, pour ainsi dire, à tendre le ressort représenté par les parois de ces vaisseaux, et destiné à pousser, d'une manière continue, ce liquide jusque dans les veines.

§ 54. Le phénomène connu sous le nom de *pouls* n'est autre chose que le mouvement occasioné par la pression du sang sur les parois des artères, chaque fois que le cœur se contracte. D'après la fréquence et la force de ces mouvemens, on peut juger de la manière dont cet organe bat, et en tirer des inductions utiles pour la médecine. Mais le pouls ne se fait pas sentir partout; pour le distinguer, il faut comprimer légèrement une artère d'un certain volume entre le doigt et un plan résistant, un os par exemple, et choisir aussi un vaisseau situé près de la peau, comme l'artère radiale au poignet. Pouls.

§ 55. Bien que ce soit le même agent moteur qui fasse couler le sang dans toutes les parties du système artériel, on observe cependant que ce liquide n'arrive pas à tous les organes avec la même vitesse. La distance qui les sépare du cœur est une des causes de ces différences, mais elle n'est pas la seule. Circonstances qui modifient la marche du sang.

Tantôt ces vaisseaux marchent à-peu-près en ligne droite : d'autres fois ils forment des coudes plus ou moins nombreux ; or, toutes les fois que la colonne de sang, mise en mouvement par les contractions du cœur, rencontre une de ces courbures, elle tend à redresser le vaisseau, et perd ainsi une partie de la force qui la faisait mouvoir, ce qui ralentit d'autant la rapidité de son cours.

On sait, d'après les lois de la physique, que, toutes choses égales d'ailleurs, la rapidité avec laquelle un liquide coule dans un système de canaux non capillaires est d'autant plus grande, que le calibre de ces conduits est plus petit; et l'observation nous apprend que la capacité totale des divers rameaux d'une branche artérielle, ou des diverses branches d'un tronc, est toujours supérieure à

celle des vaisseaux desquels ils naissent. Il en résulte que plus une artère se subdivise avant que de pénétrer dans la substance d'un organe, plus le sang doit arriver avec lenteur dans cette partie; et, sous ce rapport, on observe dans l'économie animale des différences très grandes : tantôt ces vaisseaux ne se distribuent aux organes qu'après s'être subdivisés un grand nombre de fois, et tantôt, au contraire, c'est le tronc artériel lui-même qui s'enfonce dans l'épaisseur de la partie où il doit se ramifier.

Ces dispositions, à l'aide desquelles l'impétuosité du cours du sang est modérée dans certains points de l'appareil circulatoire, se remarquent principalement dans les artères chargées de porter ce liquide à des organes dont la structure est la plus délicate et les fonctions les plus importantes, au cerveau, par exemple. Du reste, la nature, dans sa prévoyance éclairée, ne se borne pas à ces précautions pour assurer l'arrivée d'une quantité convenable de sang dans chacune des parties du corps. On conçoit facilement que, par la compression et par d'autres accidens, une artère peut se trouver oblitérée dans un point de sa longueur, et que, si le sang ne pouvait alors arriver à l'organe où ce vaisseau se distribue, la mort de la partie en résulterait inévitablement; mais c'est ce qui n'a pas lieu, car la plupart des artères ont entre elles des communications fréquentes nommées *anastomoses*, au moyen desquelles ces vaisseaux peuvent recevoir du sang d'une artère voisine, lors même qu'ils ne communiquent plus directement avec le cœur.

Cours du sang dans les veines.

§ 56. Nous avons vu par quel mécanisme le sang parvient du cœur dans toutes les parties du corps; étudions maintenant les moyens que la nature emploie pour faire circuler ce liquide dans les veines et pour le ramener au cœur.

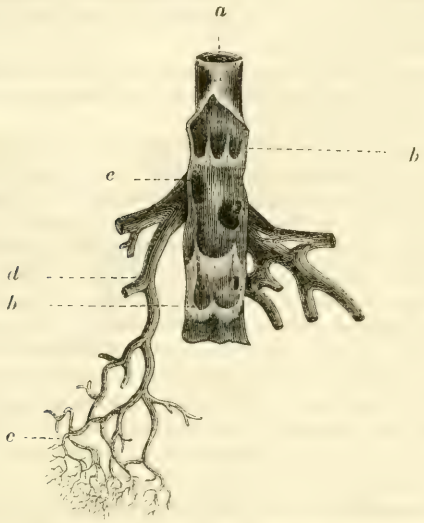
Ce sont encore les contractions du ventricule gauche du cœur et le resserrement des parois artérielles qui contribuent le plus au cours du sang dans les veines.

Si l'on interrompt le passage du sang dans une artère, et que l'on ouvre la veine correspondante, ce liquide continuera à s'écouler de ce dernier vaisseau, tant que l'artère, en se resserrant, n'aura pas expulsé tout le sang qui le distendait; mais aussitôt après l'hémorrhagie cessera, bien que la veine soit encore remplie de sang, et la sortie du liquide recommencera dès que la circulation sera rétablie dans l'artère. C'est donc l'impulsion reçue par le sang, à sa sortie du cœur, qui se fait encore sentir dans les veines, et qui détermine sa marche dans ces vaisseaux. Mais il est aussi d'autres circonstances qui tendent à favoriser ce mouvement.

Dans les veines des membres et de diverses autres parties du corps, la membrane qui tapisse ces vaisseaux forme un

grand nombre de replis ou *valvules* (*fig.* 13) qui laissent le passage libre lorsque le sang les pousse des extrémités vers le cœur, et le ferment, au contraire, lorsque ce liquide tend à revenir du cœur vers les extrémités. Or, cette disposition empêche, par conséquent, le sang de refluer vers les capillaires, et contribue aussi, d'une manière active, à faciliter son passage

Fig. 13. (1)



vers le cœur; car, chaque fois que, par les mouvemens des parties voisines, la veine se trouve comprimée, le sang est poussé en avant; et lorsque la compression cesse, il ne peut plus retourner en arrière, mais est remplacé par une nouvelle quantité de liquide venant de la partie inférieure de la veine. Toute compression intermittente de ces vaisseaux, contribue donc au retour du sang vers le cœur.

§ 57. La dilatation de la poitrine produite par les mouvemens respiratoires, en aspirant ce liquide, à la manière d'une pompe,

(1) Tronçon d'une grosse veine ouverte pour montrer les valvules formées par les replis de sa membrane interne. — *a* Portion supérieure de la veine; — *b* valvules dont la concavité est dirigée vers le cœur; — *c* ramuscules veineuses s'anastomosant entre elles et se réunissant pour former une grosse branche (*d*), laquelle s'ouvre dans le tronc principal en *e*.

facilite aussi l'arrivée du sang veineux dans les cavités du cœur, ainsi que nous le verrons lorsque nous traiterons de la respiration.

Néanmoins, le sang coule beaucoup moins vite dans les veines que dans les artères, et la nature a multiplié les moyens propres à empêcher que l'obstruction d'un de ces vaisseaux n'arrêtât le retour de ce liquide vers le cœur. Effectivement, il existe en général plusieurs veines destinées à remplir les mêmes fonctions, et ces vaisseaux communiquent entre eux par des anastomoses nombreuses.

Petite circulation.

§ 58. Le passage du sang à travers les cavités du côté droit du cœur, se fait de la même manière que de l'oreillette gauche dans le ventricule du même côté.

Lorsque l'oreillette droite se relâche, le sang y afflue des deux veines caves, et lorsque cette cavité se contracte ensuite, la majeure partie de ce liquide passe dans le ventricule, car il existe sur le bord de l'ouverture de ces vaisseaux une valvule destinée à s'opposer au reflux du sang dans la veine cave inférieure, et par l'effet de la pesanteur ce liquide doit nécessairement tendre à tomber dans la cavité ventriculaire plutôt que de remonter dans la veine cave supérieure.

L'ouverture par laquelle le ventricule droit communique avec l'oreillette est garnie d'une soupape (1) comme celle du ventricule gauche, et par ses contractions cette cavité pousse le sang dans l'artère pulmonaire, en soulevant d'autres valvules qui entourent l'entrée de ce vaisseau, et qui empêchent le sang d'en sortir pour rentrer dans le cœur. (2)

Enfin le sang passe des artères pulmonaires dans les veines du même nom, en traversant les vaisseaux capillaires des poumons, et rentre dans l'oreillette gauche, de la même manière qu'il se meut dans les canaux de la grande circulation.

(1) On la nomme *valvule tricuspide*, parce qu'elle est divisée en trois portions triangulaires; sa disposition est analogue à celle de la valvule mitrale (*Voy.* p. 39).

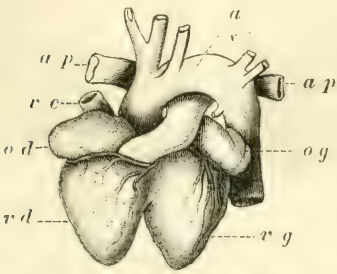
(2) Ces valvules, au nombre de trois, sont formées par des replis de la membrane interne de l'artère, et sont nommées, à cause de leur forme *valvules semi-lunaires;* leur disposition est analogue à celle des valvules des veines (voy. *fig.* 13). Lorsque le sang est poussé du cœur dans le vaisseau, ils se relèvent et s'appliquent contre les parois de celui-ci; mais lorsque le sang tend à rentrer dans l'oreillette, le poids du liquide les distend et les abaisse; elles ressemblent alors assez bien aux petits paniers dans lesquels on fait couver les pigeons; et comme elles se touchent par leur bord libre, elles ferment l'artère. Il existe des valvules semblables à l'entrée de l'artère aorte où elles servent à empêcher le sang de rentrer dans le ventricule gauche pendant que cette cavité se dilate.

Cours du sang chez les divers animaux.

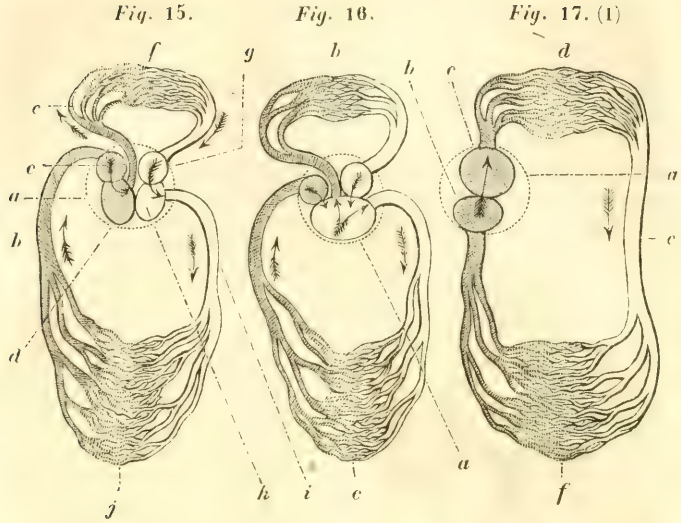
§ 59. La circulation du sang se fait de la même manière chez l'homme, chez tous les autres mammifères, et chez les oiseaux. Dans tous ces animaux le cœur se compose de deux moitiés parfaitement distinctes et divisées chacune en deux cavités : une oreillette et un ventricule ; quelquefois la séparation entre la moitié droite et la moitié gauche de cet organe est marquée à l'extérieur par un sillon profond et alors on croirait voir deux cœurs accolés l'un à l'autre ; le Dugong nous offre un exemple de cette disposition curieuse (*fig.* 14), mais, en général, le cœur des mammifères ainsi que celui des oiseaux ressemble extrêmement à celui de l'homme. Quoi qu'il en soit, le sang artériel remplit les cavités gauches du cœur et passe du ventricule dans l'aorte et ses dépendances (voy. *fig.* 15) ; ce système d'artères le conduit dans toutes les parties du corps où il traverse les vaisseaux capillaires et se transforme en sang veineux. Les veines reçoivent alors ce liquide et le conduisent dans l'oreillette droite du cœur. Cette cavité verse ensuite le sang dans le ventricule droit et ce ventricule le pousse dans l'artère pulmonaire. Le sang veineux arrive de la sorte aux poumons et en traversant les vaisseaux capillaires par lesquels les artères pulmonaires se terminent, il subit le contact de l'air et redevient sang artériel. Enfin le sang ainsi vivifié passe dans les veines pulmonaires qui le versent dans l'oreillette gauche du cœur, et cette oreillette le pousse ensuite dans le ventricule gauche, d'où il sort de nouveau pour recommencer le trajet que nous venons d'indiquer.

Mammifères et les oiseaux.

Fig. 14. (1)



(1) Cœur du Dugong : — *v g* ventricule gauche ; — *o g* oreillette gauche ; — *a* artère aorte ; — *v c* veine cave ; — *o d* oreillette droite ; — *v d* ventricule droit ; — *a p* artère pulmonaire.



On voit donc que chez les mammifères et les oiseaux, le sang en parcourant le cercle circulatoire passe deux fois dans le cœur et traverse deux systèmes de vaisseaux capillaires, servant l'un à la nutrition du corps, l'autre à la respiration; c'est ce que l'on exprime en disant que chez ces animaux la *circulation est double*. Il est aussi à remarquer que dans ces deux classes d'animaux la *circulation est complète*, c'est-à-dire que la totalité du sang veineux est conduit à l'appareil respiratoire, et transformé en sang artériel, avant que de retourner aux organes qu'il est destiné à nourrir.

(1) Figures théoriques de la circulation du sang dans les quatre classes d'animaux vertébrés. Dans toutes ces figures, les parties ombrées indiquent celles où se trouve le sang veineux, et les parties dessinées au trait, celles qui contiennent le sang artériel; le cœur est représenté par un cercle ponctué. Enfin, les flèches indiquent la direction du courant sanguin.

Fig. 15. *Circulation du sang chez les mammifères et les oiseaux.* — *a* Le cœur renfermant quatre cavités. — Le sang veineux y arrive de toutes les parties du corps par les veines (*b*) et pénètre dans l'oreillette droite (*c*); puis descend dans le ventricule droit (*d*) qui le pousse dans l'artère pulmonaire (*e*), dont les ramifications capillaires (*f*) sont le siège du travail respiratoire, et se continuent avec les racines des veines pulmonaires par lesquelles le sang devenu artériel retourne au cœur; ce liquide y pénètre par l'oreillette gauche (*g*), passe

Avant la naissance, lorsque l'air ne distend pas encore les poumons, la circulation ne se fait pas de la même manière que pendant tout le reste de la vie. Il existe alors une ouverture qui fait communiquer l'oreillette droite avec l'oreillette gauche, et un ou plusieurs vaisseaux se rendent directement du ventricule droit à l'artère aorte, de façon que le sang venant des diverses parties du corps, peut parvenir dans ce vaisseau sans traverser le système pulmonaire. Mais lorsque le jeune animal commence à respirer, ces communications entre les systèmes veineux et artériel, ne tardent pas à s'oblitérer, et la circulation se fait de la manière indiquée ci-dessus.

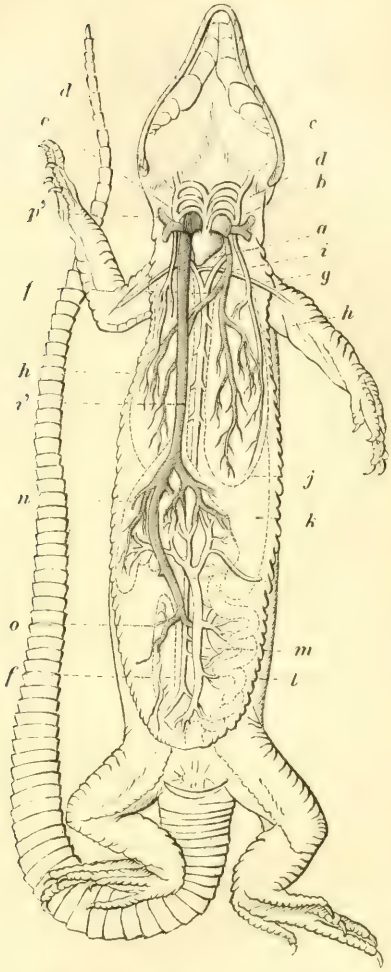
§ 60. Dans la classe des Reptiles la circulation n'est pas complète comme chez les mammifères et les oiseaux; une portion plus ou moins considérable de sang veineux, se mêle au sang artériel avant que de se rendre aux poumons, et par conséquent le liquide nourricier qui traverse les organes n'est qu'imparfaitement revivifié. En général, ce mélange s'effectue dans le cœur, cet organe n'étant pourvu que de trois cavités, savoir : deux oreillettes et un seul ventricule (*fig.* 16); le sang veineux venant de diverses parties du corps est versé par l'oreillette droite dans le ventricule unique qui reçoit aussi le sang artériel venant des poumons et contenu dans l'oreillette gauche; une portion de ce mélange de sang artériel et de sang veineux retourne ensuite aux poumons et le reste se rend, par les artères, aux organes qu'il est destiné à nourrir (*fig.* 18). Cette conformation de l'appareil circulatoire rappelle un peu ce qui existe chez les mammifères et les oiseaux avant la naissance lorsque les deux moitiés du cœur communiquent entre elles. Reptiles.

ensuite dans le ventricule gauche (*h*), et de là dans l'artère aorte (*i*), dont les branches se répandent dans toutes les parties du corps, et dont les dernières divisions capillaires (*j*) se continuent avec les racines des veines.

Fig. 16. *Circulation du sang chez les reptiles ordinaires.*—*a* Le ventricule unique recevant à-la-fois, par l'intermédiaire de l'oreillette droite, le sang veineux qui vient de toutes les parties du corps (*c*), et par l'oreillette gauche le sang artériel qui vient des vaisseaux capillaires pulmonaires (*b*); la double flèche placée dans ce ventricule, indique les deux directions dans lesquelles le sang en est expulsé.

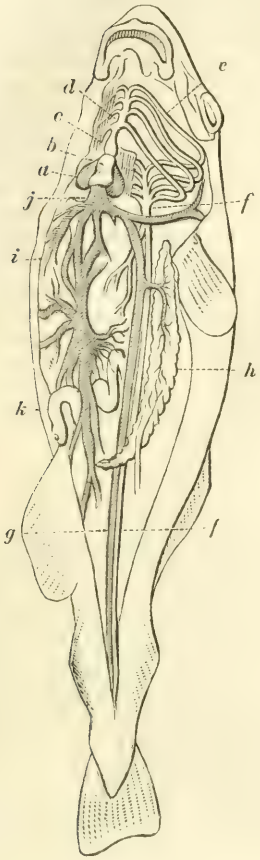
Fig. 17. *Circulation du sang dans les poissons.*—*a* Le cœur qui ne se compose que de deux cavités, une oreillette (*b*) et un ventricule (*c*) lesquelles reçoivent le sang veineux venant de toutes les parties du corps (*f*), et l'envoient à l'appareil respiratoire (*d*) dont les vaisseaux capillaires donnent naissance à un tronc artériel (*e*) qui remplace l'aorte et distribue le sang à toutes les parties du corps.

Fig. 18. (1)



(1) Appareil circulatoire d'un lézard. — *a* Ventricule du cœur; — *b* oreillette gauche; — *c* oreillette droite; — *d*, *d* crosses aortiques; — *e* artère carotide; — *f* artère aorte ventrale formée par la réunion des deux crosses aortiques; — *g* artères des membres antérieurs; — *h* artère pulmonaire; — *i* veine pulmonaire; — *i'* veine cave inférieure; — *j* ligne ponctuée indiquant le contour des poumons; — *k* estomac; — *l* intestins; — *m* veines qui naissent des intestins,

Fig. 19. (1)



Poissons.

§ 61. Chez les poissons l'appareil circulatoire se simplifie davantage. Le cœur ne présente que deux cavités, une oreillette et un ventricule, et ne reçoit que du sang veineux (*fig.* 17); par ses fonctions il correspond par conséquent à la moitié droite du cœur des animaux supérieurs. Le sang qui en part se rend à l'appareil respiratoire, et après avoir subi l'influence vivifiante de l'air, passe directement dans les vaisseaux artériels servant à le transporter dans toutes les parties du corps; enfin ce liquide après avoir servi à la nutrition des organes revient par les veines, dans l'oreillette du cœur qui le verse dans le ventricule, d'où il s'échappe pour retourner de nouveau à l'appareil respiratoire (voy. *fig.* 19).

On voit donc que chez les poissons le sang, en parcourant le cercle circulatoire, ne traverse qu'une seule fois le cœur, et cela à l'état veineux. Mais la circulation est encore double et complète, car ce liquide traverse deux systèmes de vaisseaux capillaires et toute la masse du sang veineux se transforme en sang

et vont se ramifier dans la substance du foie (*n*), puis se réunissent de nouveau pour se rendre dans la veine cave; — *o* reins.

(1) Fig. 19. Appareil circulatoire d'un poisson (un squale): les artères sont représentées au trait et les veines sont ombrées : — *a* Oreillette du cœur; — *b* ventricule du cœur; — *c* bulbe de l'artère pulmonaire ou branchiale; — *d* artère branchiale; — *e* branches transversales de ce vaisseau, traversant les branchies; — *f* artère aorte formée par la réunion des vaisseaux qui naissent des branchies; — *g* veine cave; — *h* veines rénales; — *i* système de la veine porte; — *j* sinus veineux qui débouche dans l'oreillette; — *k* intestin.

artériel avant que de retourner aux organes (voyez *fig.* 17, page 46).

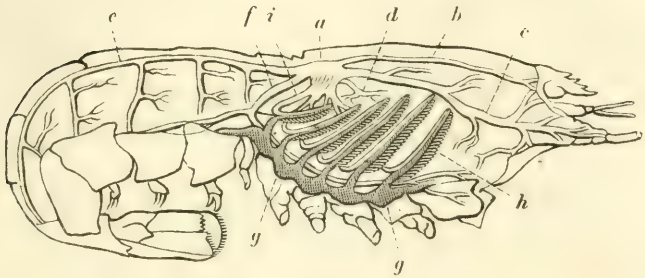
Mollusques. § 62. Chez la plupart des mollusques la circulation se fait à-peu-près comme chez les poissons, avec cette différence cependant que le cœur est *aortique* au lieu d'être *pulmonaire*, c'est-à-dire se trouve sur le trajet du sang qui se rend de l'appareil respiratoire aux diverses parties du corps. Le cœur de ces animaux se compose ordinairement d'un ventricule, d'où naissent les artères *fig.* 20), et d'une ou de deux oreillettes en communication avec les vaisseaux qui y apportent le sang artériel de l'appareil respiratoire ; c'est le cas pour les limaçons, les huîtres et tous les autres mollusques de la classe des gastéropodes et de la classe des acéphales ; mais quelquefois il n'existe pas d'oreillettes, et on trouve des espèces de cœurs veineux tout-à-fait distincts du ventricule aortique et situés à la base des organes de la respiration ; c'est le cas des poulpes, des seiches et des autres céphalopodes. Quoi qu'il en soit, chez tous ces animaux le sang artériel traverse le cœur, puis se rend dans toutes les parties du corps, se dirige ensuite vers l'appareil de la respiration et après avoir subi l'influence de l'air retourne de nouveau au cœur pour recommencer le même trajet.

Fig. 20. (1)

(1) Appareil circulatoire d'un mollusque gastéropode du genre doris. Les artères sont représentées au trait et les veines sont ombrées : — *a* Veines des différentes parties du corps se réunissant pour former le gros tronc (*b*) qui porte le sang à l'organe respiratoire (les branchies, *c*), d'où ce liquide revient par les veines pulmonaires (*d*) dans l'oreillette du cœur (*e*), qui, à son tour, le pousse dans le ventricule (*f*), lequel l'envoie dans l'artère (*g*) chargé de le distribuer aux différentes parties du corps; — *c* les branchies; — *h* les tentacules.

§ 63. Dans les écrevisses, les crabes et les autres animaux de la classe des crustacés, le sang suit la même marche que chez les mollusques; seulement le cœur, destiné à le distribuer dans toutes les parties du corps, ne se compose que d'un ventricule (*fig.* 21). Crustacés.

Fig. 21. (1)

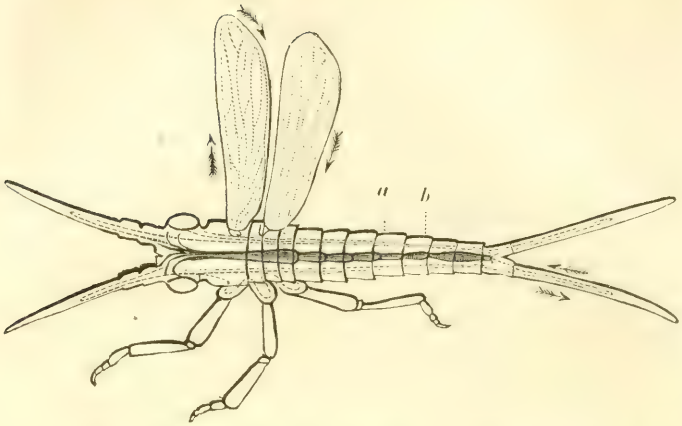


§ 64. Les vers de la classe des annélides ont aussi une circulation et un appareil vasculaire bien distincts; mais en général il n'existe pas de cœur proprement dit, et le liquide nourricier n'est mis en mouvement que par les contractions des principaux vaisseaux. Aussi le cours du sang est-il bien moins régulier que chez les divers animaux dont nous venons de parler et souvent la direction du courant n'est pas constante. Annélides.

§ 65. Dans les insectes, le sang n'est plus renfermé dans un système de vaisseaux particuliers; il est répandu dans les interstices qui existent entre les divers organes; mais cependant, il est encore animé d'un mouvement circulatoire, et l'agent principal de cette circulation vague et incomplète est un vaisseau dorsal situé sur la ligne médiane du corps, au-dessus du tube digestif (*fig.* 22). Insectes.

(1) Appareil circulatoire d'un crustacé (le homard): — *a* Le cœur; — *b* l'artère ophthalmique; — *c* l'artère antennaire; — *d* l'artère hépatique; — *e* l'artère abdominale supérieure; — *f* l'artère sternale; — *g g* sinus veineux recevant le sang qui arrive des diverses parties du corps, et l'envoyant à l'appareil respiratoire (les branchies, *h*), d'où il retourne au cœur par les vaisseaux branchio-cardiaques (*i*).

Fig. 22. (1)



Zoophytes. Enfin, il existe aussi une espèce de circulation encore plus imparfaite chez divers zoophytes, tels que certains polypes, où le liquide nourricier, répandu dans la grande cavité dont le corps de ces animaux est creusé, s'y meut avec assez de rapidité, sans que l'on puisse découvrir la cause de son mouvement.

§ 66. Telles sont les principales modifications que l'on remarque dans la manière dont s'effectue la circulation du fluide nourricier chez les divers animaux. Etudions maintenant les phénomènes qui s'accomplissent pendant qu'il parcourt ainsi le système vasculaire.

DE L'ABSORPTION.

Nécessité de cette fonction. § 67. Nous avons vu que le corps d'un animal vivant doit assimiler continuellement à sa propre substance des matières étrangères puisées dans le monde extérieur, et doit rejeter au dehors des particules qui se séparent de ses organes, et qui ne peuvent plus servir à les former.

(1) Fig. 22. Circulation dans un insecte névroptère; les flèches indiquent la direction des courans : — *a* Vaisseau dorsal dans lequel le sang se dirige d'arrière en avant; — *b* principaux courans latéraux.

Nous avons vu aussi qu'un liquide particulier, le sang, parcourt sans cesse les diverses parties de l'économie, et sert à charier ces matières.

Mais ce liquide nourricier est renfermé lui-même dans des cavités intérieures du corps, qui, nulle part, ne s'ouvrent au dehors; on doit donc se demander par quelle voie les substances étrangères, nécessaires à l'entretien de la vie, peuvent pénétrer dans les vaisseaux pour se mêler au sang, et comment les matières qui s'y trouvent peuvent s'échapper au dehors. Ces deux ordres de phénomènes constituent les fonctions de l'*absorption* et de l'*exhalation,* dont nous allons maintenant nous occuper.

§ 68. L'ABSORPTION est l'acte par lequel les êtres vivans pompent en quelque sorte, et font pénétrer, dans la masse de leurs humeurs, les substances qui les environnent, ou qui sont déposées dans la profondeur de leurs organes. Définition.

Pour constater l'existence de cette faculté absorbante, il suffit d'un petit nombre d'expériences. Si l'on plonge dans de l'eau le corps d'une grenouille, de façon à ce que le liquide ne puisse s'introduire dans la bouche de l'animal, on trouve néanmoins qu'au bout d'un certain temps son poids augmente : or, cette augmentation qui, dans des circonstances favorables, s'élève jusqu'au tiers du poids total de l'animal, ne peut évidemment dépendre que de l'*absorption* de l'eau par la surface extérieure du corps. Preuves de son existence.

Si l'on introduit une quantité connue d'eau dans l'estomac d'un chien, et qu'à l'aide de deux ligatures, on ferme toutes les ouvertures qui font communiquer la cavité de cet organe avec d'autres parties, le liquide n'en disparaîtra pas moins au bout de peu de temps, car il sera *absorbé* par les parois de l'estomac et se mêlera ainsi au sang.

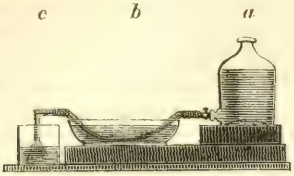
Il n'existe cependant, à la surface de la peau ou de l'estomac, ni pores (1) ni ouvertures quelconques qui conduisent directement dans les vaisseaux sanguins, et qui servent au passage des liquides absorbés. Mais les tissus qui forment ces organes, de même que ceux de toutes les autres parties du corps, ont une structure plus ou moins spongieuse, et sont tous plus ou moins perméables aux liquides. Mécanisme de l'absorption.

§ 69. En effet, dans le corps vivant comme sur le cadavre, ces Perméabi-

(1) Les pores que l'on aperçoit à la surface de la peau ne traversent pas cette membrane et ne conduisent que dans de petites cavités logées dans son épaisseur et servant à sécréter diverses humeurs ou à former les poils; en traitant du toucher, nous aurons l'occasion de revenir sur la structure de la peau.

lité des tissus. tissus s'imbibent toujours des fluides qui les baignent, et se laissent traverser par eux avec plus ou moins de facilité.

Fig. 23. (1)



Ainsi, que l'on fasse passer à travers un tronçon de veine, disposé comme dans la figure ci-jointe, un courant d'eau acidulé, et que l'on mette en contact avec la surface extérieure de ce vaisseau, une teinture bleue de tournesol, on ne tardera pas à voir la couleur de ce liquide virer au rouge par l'action de l'acide qui y sera parvenu en traversant les parois de la veine. Dans le cadavre, ces parties sont, par conséquent, perméables aux liquides.

§ 70. Or, que l'on mette à nu une veine chez un animal vivant, que l'on isole parfaitement ce vaisseau, et que l'on applique sur sa surface extérieure de l'extrait de noix vomique, ce poison violent ne tardera pas à pénétrer à travers les parois membraneuses de la veine, à se mêler au sang, et à occasioner les symptômes terribles qui s'observent quand on l'injecte directement dans un vaisseau sanguin. Il est donc évident que, pendant la vie comme après la mort, les veines sont perméables aux liquides.

§ 71. La perméabilité des parties solides des corps organisés suffit déjà pour nous faire comprendre comment l'absorption est possible. A l'aide de cette propriété des tissus vivans, les liquides peuvent avoir accès partout, mais elle ne saurait les y appeler; et, pour qu'ils pénètrent dans l'intérieur des organes, il faut nécessairement qu'ils soient sollicités à le faire par une force quelconque.

Capillarité. L'attraction capillaire contribue puissamment à produire cette imbibition; mais elle n'est pas la seule force qui agisse dans ce sens, et pour se former une idée exacte du mécanisme à l'aide duquel les liquides pénètrent dans la substance des tissus organiques, il est nécessaire de connaître un phénomène très curieux, Endosmose. découvert il y a quelques années par M. Dutrochet, et désigné par lui sous le nom d'*endosmose*.

(1) *a* Flacon à deux tubulures contenant l'eau acidulée, et servant de réservoir; — *b* vase contenant de la teinture bleue de tournesol dans laquelle plonge la portion moyenne d'une veine dont l'une des extrémités communique avec le réservoir *a* et l'autre se rend dans le vase *c* destiné à recevoir l'eau acidulée qui s'écoule, en traversant la veine.

Ce physiologiste a constaté que, si l'on renferme de l'eau gommée dans un petit sac membraneux surmonté d'un tube et baigné par de l'eau pure (*fig.* 24), ce dernier liquide pénètre dans l'intérieur de l'appareil, et s'élève dans le tube à une hauteur considérable. Il y a donc ici une véritable absorption, et la force qui la détermine agit souvent avec assez d'énergie pour faire équilibre à une colonne d'eau de plusieurs centimètres. En plaçant au contraire de l'eau gommée ou sucrée au-dehors du sac membraneux, et de l'eau pure dans son intérieur, le passage a lieu en sens inverse, et le sac, au lieu de se remplir, se vide.

Fig. 24.

Ce phénomène a la plus grande analogie avec l'absorption qui a lieu chez les êtres vivans, et l'explication en est facile à trouver. Nous avons vu que les membranes organiques, de même que tous les corps spongieux ou poreux, se laissent traverser par les liquides; mais la facilité avec laquelle ce transport a lieu varie suivant que ces liquides sont plus ou moins fluides et mouillent plus ou moins facilement ces espèces de filtres. Si les deux liquides, placés dans l'intérieur et à l'extérieur de la poche membraneuse pouvaient traverser avec la même rapidité les parois de cette cavité, ils se mêleraient également, et le même niveau s'établirait en dedans et au dehors de l'instrument. Mais si le liquide extérieur traverse plus facilement les parois du sac que le liquide intérieur, le courant du dehors en dedans sera plus rapide que le courant en sens contraire, et le liquide s'accumulera dans l'intérieur de l'appareil. Or, c'est ce qui a lieu quand il y a endosmose; l'eau qui baigne le sac renfermant l'eau gommée filtre facilement à travers les parois de cette cavité, et lorsqu'elle est arrivée dans son intérieur, elle s'unit à la gomme et forme ainsi un liquide nouveau dont le passage, à travers ces mêmes parois, et d'autant plus difficile, que la quantité de gomme est plus considérable : elle doit donc s'y accumuler et s'élever dans le tube vertical qui communique avec le réservoir membraneux.

§ 72. Les corps organisés qui absorbent du dehors les liquides dont ils sont entourés sont placés dans les mêmes conditions que le sac membraneux dont nous venons de parler; il est donc à présumer que, dans tous les cas, les mêmes effets sont dus à des causes analogues, et que la force principale qui détermine le passage des substances absorbées à travers les mem-

branes vivantes est la même que celle qui produit le phénomène de l'endosmose.

Transport des matières absorbées.

§ 73. Dans certains animaux des classes inférieures, ceux dont la structure est la moins compliquée et les facultés les plus bornées, l'absorption ne consiste que dans l'espèce d'imbibition dont je viens de parler. C'est par le même mécanisme que les substances étrangères traversent l'épaisseur des parties solides avec lesquelles elles sont en contact, pour aller se mêler aux liquides dont les aréoles de ces organes sont remplies; qu'elles se répandent ensuite dans tout le corps, et qu'elles pénètrent dans la profondeur des tissus. Mais lorsqu'on s'élève dans la série des êtres, on voit que bientôt la nature perfectionne le mécanisme de l'absorption, et que, pour y parvenir, elle introduit dans cette fonction importante une division de travail de plus en plus grande.

§ 74. Chez les animaux dans lesquels il se fait une circulation régulière, l'absorption proprement dite, ou le passage des substances étrangères du dehors dans l'intérieur de l'économie, s'effectue toujours de la même manière que chez les êtres moins parfaits; mais, du moment où ces substances en traversant de la sorte les tissus pénètrent dans les vaisseaux capillaires, dont ceux-ci sont creusés, et qu'elles s'y mêlent aux sucs nourriciers du corps, les choses se passent tout autrement; car, au lieu de continuer à se répandre de proche en proche dans les diverses parties par l'effet de l'imbibition, elles sont entraînées par des courans plus ou moins rapides, et distribuées immédiatement dans tous les points où le sang lui-même pénètre. On voit donc que l'absorption de ces matières et leur transport dans l'intérieur de l'économie ne sont plus un acte unique, mais se composent de deux séries de phénomènes parfaitement distincts; les uns, purement locaux, consistent dans l'imbibition des tissus et dans le mélange des matières absorbées avec les humeurs contenues dans les vaisseaux capillaires de ces parties; les autres, dépendans de la circulation générale, consistent dans le transport de ces mêmes substances dans des parties éloignées de celles où elles avaient d'abord pénétré.

Vaisseaux absorbans.

§ 75. Chez tous ces êtres, l'agent principal à l'aide duquel ce transport s'effectue est le sang qui traverse les organes où l'absorption a lieu, et qui retourne vers le cœur pour se porter ensuite de nouveau dans l'épaisseur des divers tissus. Il s'ensuit que chez les animaux pourvus d'un système circulatoire les veines jouent un rôle très important dans l'absorption, et que, dans l'immense majorité des cas, c'est par leur intermédiaire que les liquides, dont un point circonscrit du corps est imbibé, se répandent dans toute l'économie.

Chez un grand nombre d'animaux, c'est seulement par l'intermédiaire des vaisseaux sanguins que l'absorption s'effectue; mais, chez l'homme et la plupart des autres animaux dont l'organisation est la plus compliquée, il existe un autre système de canaux, qui servent au même usage, et qui paraissent être spécialement destinés à absorber certaines substances déterminées. C'est l'appareil des *vaisseaux lymphatiques*, dont la découverte ne date que du dix-septième siècle, et est due aux travaux d'Eustache, d'Asellius, de Pecquet, de Rudbeck, de Bartholin, etc. (1)

On donne ce nom à des canaux qui naissent par des radicules extrêmement déliées dans la profondeur des divers organes, et qui, après s'être réunis en troncs plus ou moins gros, vont enfin déboucher dans les veines près du cœur. Un grand nombre de physiologistes regardent ces canaux comme étant les agens uniques de l'absorption, et les nomment *vaisseaux absorbans*. Mais rien ne vient à l'appui de cette opinion exclusive : l'anatomie comparée suffirait même pour l'infirmer, et les expériences faites par M. Magendie et par plusieurs autres savans, prouvent qu'elle est complètement erronée.

Absorption veineuse.

En effet, l'absorption par les veines est facile à constater chez tous les animaux qui ont un système de vaisseaux lymphatiques, comme chez ceux qui en sont dépourvus. Voici des expériences qui ne peuvent laisser aucun doute à cet égard.

MM. Magendie et Delille, ayant assoupi un chien avec de l'opium pour lui éviter les douleurs occasionées par une opération laborieuse, pratiquèrent l'amputation de l'une de ses cuisses, en laissant seulement intactes l'artère et la veine, afin de conserver la communication entre le membre et le reste du corps; puis ils enfoncèrent, dans la patte ainsi séparée, un poison violent (de l'upas tieuté). Or, les effets du poison se manifestèrent avec autant de promptitude et d'intensité, que si la cuisse n'eût pas été séparée du corps, et l'animal périt dans l'espace de quelques minutes.

On pouvait objecter que, malgré toutes les précautions prises,

(1) En 1565, Eustache décrivit le canal thoracique, mais sans en connaître les rapports. En 1622, Asellius découvrit les vaisseaux lymphatiques dans le mésentère d'un chien. En 1651, Pecquet trouva que ces vaisseaux se terminent dans le canal thoracique, et que ce canal s'ouvre dans les grands troncs veineux. Enfin, vers 1651, on constata l'existence des vaisseaux lymphatiques dans les autres parties du corps et il est difficile de décider aujourd'hui, si la priorité pour cette découverte importante appartient à Joliffe, à Rudbeck, ou à Bartholin.

les parois de l'artère et de la veine laissées intactes contenaient dans leur épaisseur les vaisseaux lymphatiques, et que ces canaux avaient suffi pour donner passage au poison.

Pour lever cette difficulté, M. Magendie répéta l'expérience sur un autre chien, avec cette modification, qu'il introduisit dans l'artère crurale un tuyau de plume sur lequel il fixa le vaisseau par deux ligatures; il coupa ensuite circulairement les parois de l'artère entre les deux liens, et pratiqua la même opération sur la veine. Il n'y eut donc plus de communication entre la cuisse de l'animal et le reste de son corps, si ce n'est par le sang artériel qui arrivait dans le membre et par le sang veineux qui retournait vers le cœur; néanmoins, le poison introduit ensuite dans la patte produisit la mort avec sa rapidité ordinaire.

Cette expérience ne laisse point de doute que le poison n'ait passé de la patte au tronc, à travers la veine crurale; et, pour rendre le phénomène encore plus évident, il suffit de presser cette veine entre les doigts au moment où les effets du poison commencent à se manifester; car, en empêchant ainsi le passage du sang, on voit les symptômes de l'empoisonnement cesser aussitôt, pour reparaître dès qu'on laisse de nouveau le vaisseau libre et que le sang remonte vers le cœur.

Dans d'autres expériences, on a constaté directement la présence des matières absorbées dans le sang des veines. Il est donc évident que ces vaisseaux sont des organes actifs de l'absorption; mais on ne peut douter aussi que, dans certains cas, les vaisseaux lymphatiques ne servent aux mêmes usages.

Vaisseaux lymphatiques.

§ 76. Les vaisseaux lymphatiques ressemblent assez aux veines par leur structure et leur mode de distribution; mais ils sont bien plus fins et leurs parois sont plus minces. On en trouve dans presque toutes les parties du corps; et, chez les mammifères, ils forment deux plans : l'un superficiel, l'autre profond; ils communiquent entre eux par de fréquentes anastomoses, et se réunissent en rameaux et en branches comme les veines. La plupart de ces vaisseaux forment ainsi un gros tronc qui remonte au-devant de la colonne vertébrale, et qui va déboucher dans la veine sous-clavière du côté gauche (on le nomme *canal thoracique*); mais d'autres s'ouvrent isolément dans la veine du côté opposé du cou, ou même quelquefois dans divers vaisseaux sanguins situés plus près de leur origine. Pendant leur trajet, on les voit passer à travers de petits organes irrégulièrement arrondis, et situés aux aisselles, au pli de l'aine, au cou, dans la poitrine et dans l'abdomen (voyez *fig.* 25). La structure et les usages de ces corps sont encore peu connus; on les appelle *ganglions* ou *glandes lymphatiques*. Enfin, dans l'intérieur des

vaisseaux lymphatiques, il existe un grand nombre de replis transversaux qui remplissent les mêmes fonctions que les valvules des veines, et qui s'opposent au reflux de la lymphe.

On a constaté l'existence des vaisseaux lymphatiques chez les oiseaux, les reptiles et les poissons, aussi bien que chez les mammifères. Chez divers reptiles, cet appareil offre même une structure plus compliquée que chez les animaux supérieurs, car les vaisseaux lymphatiques sont en communication avec un certain nombre de réservoirs contractiles qui battent d'une manière régulière, et qui peuvent être considérés comme des espèces de cœurs lymphatiques. Chez la grenouille, il existe deux paires de ces poches situées, l'une sous la peau dans la région ischiatique, l'autre près de la troisième vertèbre cervicale, et on les voit se contracter et se dilater alternativement à-peu-près soixante fois par minute.

§ 77. Le liquide contenu dans les vaisseaux lymphatiques porte le nom de *lymphe*. Dans l'état normal, il est légèrement jaunâtre et transparent; examiné au microscope, on y découvre des globules incolores qui paraissent être sphériques et qui sont plus petits que les globules rouges du sang; abandonné à lui-même, il se coagule à-peu-près comme le sang, mais avec moins de force; enfin, soumis à l'analyse chimique, il se montre composé d'eau, d'albumine, de fibrine et de divers sels. On voit par conséquent, que la lymphe a la plus grande analogie avec le sérum du sang, lorsque ce liquide est dépouillé de ses globules rouges, et qu'il contient encore en dissolution, la fibrine dont dépend sa coagulabilité. Lymphe.

On ne sait que peu de chose sur les mouvemens de la lymphe dans l'intérieur des vaisseaux lymphatiques; ainsi que nous le verrons en étudiant la digestion, ce liquide remonte quelquefois avec beaucoup de force dans le canal thoracique, et en dernier résultat, il va toujours se mêler au sang dans les grosses veines situées près du cœur.

§ 78. Rien n'est plus facile que de démontrer l'absorption qui a lieu dans certains organes par l'intermédiaire des vaisseaux lymphatiques; pour le faire, il suffit d'ouvrir l'abdomen d'un animal dont la digestion est en pleine activité, car on trouve alors tous les vaisseaux lymphatiques des intestins gorgés d'un liquide lacté provenant des matières alimentaires. On a retrouvé aussi dans ces vaisseaux, divers sels préalablement introduits dans les intestins; mais il paraîtrait bien démontré que les vaisseaux lymphatiques ne possèdent pas la propriété d'absorber toutes les substances qui peuvent cependant, pénétrer dans le torrent de la circulation, par l'intermédiaire des veines. Quelques physiologistes ont été même portés à croire que les vaisseaux lymphati- Absorption lymphatique.

ques qui ne proviennent pas des intestins, et qui sont répandus dans les autres parties du corps ne servent pas à l'absorption des matières étrangères; mais cette opinion ne paraît pas bien fondée. En effet, lorsque les canaux biliaires sont obstrués, on reconnaît souvent la présence de la bile dans les vaisseaux lymphatiques du foie, et l'on sait depuis long-temps que l'absorption de certaines matières vénéneuses est fréquemment suivie du gonflement et de l'inflammation des troncs lymphatiques, qui s'étendent du point où le poison a été déposé vers le cœur, comme si le passage de ces matières avait irrité leurs parois; cela se voit presque toujours chez les personnes qui, en disséquant un cadavre putréfié, se piquent le doigt.

Du reste, l'absorption qui se fait par les vaisseaux lymphatiques doit être beaucoup plus lente que celle effectuée par les veines, car le sang coule avec une grande rapidité dans ces derniers canaux, et le liquide contenu dans les vaisseaux lymphatiques ne s'y meut que très lentement.

Enfin il paraîtrait aussi que cette absorption ne s'exerce que sur certaines substances déterminées, et sert principalement à deux fonctions dont nous aurons à nous occuper par la suite : savoir, le passage des matières nutritives de l'intestin dans le système sanguin, et le transport du résidu fourni par le travail nutritif dans la profondeur de toutes les parties de l'économie; et, nous le répétons, c'est par l'intermédiaire des veines que s'opèrent la plupart des phénomènes ordinaires de l'absorption.

Circonstances qui influent sur l'absorption.

§ 79. D'après ce que nous venons de dire sur le mécanisme de l'absorption, on comprendra facilement quelles sont les principales circonstances qui doivent influer sur la marche de cette fonction.

Perméabilité et vascularité des tissus.

Ainsi, la première condition de toute absorption étant la perméabilité des tissus interposés entre la substance qui doit être absorbée et les liquides qui serviront à en effectuer le transport, il est évident que, toutes choses égales d'ailleurs, ce phénomène doit être d'autant plus rapide, que ce tissu lui-même offre une texture plus lâche et plus spongieuse.

Un autre principe également facile à déduire des faits déjà exposés, c'est que, toutes choses égales d'ailleurs, la rapidité de l'absorption doit être en raison du degré de vascularité du tissu qui en est le siège.

En effet, la texture lâche et spongieuse des solides organiques est, de toutes les propriétés physiques, celle qui doit faciliter davantage l'imbibition, et les veines étant la route principale par laquelle les substances absorbées se répandent au loin dans l'économie, l'influence du nombre plus ou moins grand de ces

vaisseaux et de leur grosseur, est trop évidente pour nécessiter aucun commentaire.

Dans la plupart des cas, ces deux lois suffisent déjà pour nous fournir l'explication des différences énormes que l'on remarque dans la rapidité avec laquelle l'absorption s'effectue dans diverses parties du corps, elles pourraient même nous faire prévoir ces différences, d'après la seule considération de la disposition anatomique de nos organes.

Ainsi, les poumons, dont je ferai connaître plus tard la structure et les fonctions, sont, de toutes les parties de l'économie, celle dont la structure est la plus spongieuse, et dont le système vasculaire est le plus développé. Il s'ensuit que l'absorption doit être plus rapide dans ces organes que partout ailleurs, et c'est effectivement le résultat auquel on est arrivé par l'expérience.

La substance molle et blanchâtre que l'on trouve entre tous les organes, et que l'on nomme le *tissu cellulaire*, est aussi très perméable aux liquides, mais on y trouve bien moins de vaisseaux sanguins que dans le tissu du poumon : aussi l'absorption s'y fait-elle avec moins de vitesse que dans ces organes, sans laisser cependant que d'être encore très rapide.

La peau présente, au contraire, une texture très dense, et sa surface est recouverte d'une espèce de vernis formé par l'épiderme; en général, les vaisseaux sanguins y sont également petits et peu nombreux; et, comme on pouvait s'y attendre d'après cette disposition anatomique, l'absorption ne s'y fait que très difficilement. En enlevant l'épiderme, on facilite considérablement l'imbibition de cette membrane, et on rend, par conséquent, l'absorption plus facile; enfin, lorsqu'on ne se borne pas à dénuder ainsi le derme, mais qu'on détermine la dilatation de son système vasculaire (en l'irritant au moyen d'un vésicatoire, par exemple), on rend cette fonction encore plus active.

En médecine, on tire parti de la connaissance de ce fait pour obtenir l'absorption de certaines substances dont on craint l'action irritante sur l'estomac, et cette manière d'administrer les médicamens est désignée sous le nom de *méthode endermique*. Le peu de perméabilité de l'épiderme nous explique aussi pourquoi on peut manier sans danger la plupart des poisons les plus violens, pourvu toutefois que la peau des mains soit intacte, car alors l'absorption est à-peu-près nulle; tandis que les accidens les plus graves, et la mort même, peuvent être le résultat du contact de ces mêmes substances sur un point où la peau est entamée par une coupure, ou seulement dépouillée de son épiderme.

Quantité des humeurs.

Une autre circonstance qui exerce aussi une influence très grande sur la rapidité de l'absorption, est l'état de *pléthore* (1) plus ou moins grand de l'animal.

La quantité de liquide qui peut être contenu dans le corps d'un animal vivant a des limites, de même que le degré de dessiccation compatible avec la vie. Or, plus le corps approche de son point de saturation, plus les liquides éprouvent de difficultés pour pénétrer dans son intérieur.

Ainsi, que l'on administre à deux chiens des doses égales d'un poison, dont les effets ne se manifestent qu'après son absorption, et que, préalablement à cette opération, on diminue la masse des humeurs de l'un de ces animaux au moyen d'une saignée copieuse, tandis que, chez l'autre, on augmente le volume des liquides contenus dans le corps, par l'injection d'une certaine quantité d'eau dans les veines, l'empoisonnement aura lieu chez le premier avec plus de rapidité que dans les cas ordinaires; et, chez le dernier, les symptômes qui dénotent l'absorption du poison ne se montreront qu'après un temps bien plus long.

Ces résultats sont d'autant plus importans à connaître, qu'ils trouvent des applications nombreuses dans l'art de guérir, et qu'ils montrent combien les fonctions des êtres vivans sont soumises aux lois ordinaires de la physique. Les recherches de mon frère, le docteur W. Edwards, relatives à l'influence des agens physiques sur la vie, ont mis cette vérité dans tout son jour, et M. Magendie est arrivé au même résultat en suivant une autre route.

Nature des matières absorbées.

Enfin, la nature des substances absorbées influe aussi sur la promptitude avec laquelle elles pénètrent dans l'épaisseur des tissus, et sont portées dans le torrent de la circulation. En thèse générale, on peut dire que, toutes choses égales d'ailleurs, l'absorption sera d'autant plus rapide, que les liquides sont moins denses et mouillent plus facilement les tissus; pour les solides, il faut tenir compte, en premier lieu, de leur degré de solubilité, et ensuite des propriétés physiques des dissolutions qu'ils forment.

Ainsi, lorsqu'on injecte de l'eau dans la cavité abdominale d'un animal vivant, on voit ce liquide disparaître promptement, tandis que de l'huile, placée dans les mêmes conditions, ne diminue pas sensiblement de volume dans un laps de temps considérable.

(1) Le mot *pléthore* (πλήθωρα, πλήθω, je remplis) est employé pour indiquer l'état de plénitude du système vasculaire.

Nous venons de passer en revue les points les plus importans de l'histoire de l'absorption; nous avons à nous occuper maintenant de la fonction inverse, celle par laquelle une partie des substances contenues dans la masse générale des humeurs, et renfermées avec elles dans les vaisseaux sanguins, peuvent en sortir, soit pour pénétrer dans des cavités intérieures du corps, soit pour s'échapper au dehors.

DE L'EXHALATION.

§ 80. Nous avons déjà vu que les parois des vaisseaux sanguins sont perméables aux liquides. Il en résulte que l'eau et les autres matières fluides contenues dans ces canaux ne peuvent pas y être emprisonnées d'une manière complète, et doivent pouvoir s'en échapper avec plus ou moins de facilité pour se répandre à l'entour; cette espèce de filtration de l'intérieur des vaisseaux sanguins vers le dehors a effectivement lieu, et on donne à ce phénomène le nom d'*exhalation*. Caractères de ce phénomène.

Dans quelques circonstances, une portion du sang lui-même s'échappe des vaisseaux avec toutes ses parties constituantes, et il peut arriver que cet *épanchement sanguin* s'effectue sans que les parois des vaisseaux offrent des ouvertures qui établissent une communication directe du dedans au dehors. Le sang suinte alors à travers le tissu dont ces parois sont composées, mais ce phénomène est rare; et, en général, les vaisseaux ne laissent point sortir de leur intérieur les globules solides que le sang charie, tandis que les parois de ces canaux n'opposent qu'une barrière plus ou moins incomplète au passage des parties les plus fluides du liquide nourricier. L'eau, contenue en si grande abondance dans le sang, peut, de la sorte, se répandre au dehors, en n'entraînant avec elle qu'une petite quantité des sels et des autres matières solubles du sérum. Les gaz dissous dans le sang peuvent s'en dégager de la même manière, et cela, à raison seulement des propriétés physiques des parois vasculaires.

Pour rendre ce phénomène pour ainsi dire palpable, il suffit d'injecter dans les veines d'un animal vivant certaines substances qui ne se trouvent pas naturellement dans le sang, mais s'y dissolvent très bien, et qui sont faciles à reconnaître: car, au bout de quelque temps, on découvrira des traces de ces matières étrangères dans tous les liquides qui se trouvent répandus dans les différentes cavités du corps, et qui s'y sont produits par exhalation. Ainsi, lorsqu'on injecte du prussiate de potasse dans les veines d'un chien, on ne tarde pas à retrouver

ce sel dans le liquide aqueux qui s'accumule dans le thorax et dans l'abdomen, et chacun sait que lorsque des matières odorantes, telles que des liqueurs spiritueuses, ont été absorbées et sont introduites de la sorte dans le torrent de la circulation, elles viennent s'exhaler des vaisseaux à la surface pulmonaire, et s'échappent au dehors avec l'air expiré.

Mécanisme de l'exhalation.

§ 81. L'exhalation qui a lieu chez tous les êtres vivans n'est pas, comme la plupart des autres fonctions physiologiques, un effet des forces vitales; c'est un phénomène essentiellement physique qui n'est pas dépendant de la vie, bien que sa marche puisse être modifiée par l'influence de ces forces. Effectivement, tout ce qui constitue une véritable exhalation, s'observe sur le cadavre aussi bien que chez l'animal vivant, et c'est même après la mort que quelques-uns de ses effets sont les plus faciles à constater, car alors rien ne vient en empêcher la manifestation.

Ainsi, il suffit de laisser pendant quelques heures, dans la même position, le cadavre d'un animal récemment mort, pour voir la portion aqueuse du sang transsuder en partie à travers les parois des vaisseaux, et s'accumuler dans les points les plus déclives du corps. Par le seul fait de l'évaporation à l'air sec, on peut priver un animal mort de toute l'eau contenue, soit dans les grandes cavités de son corps, soit dans l'intérieur de ses vaisseaux sanguins, et pendant la vie une évaporation semblable s'opère sans cesse. Enfin, à l'aide d'une expérience très simple, on peut démontrer sur le cadavre l'espèce de filtration qui se fait à travers les parois des vaisseaux sanguins, et qui donne lieu à tous les phénomènes de l'exhalation. Pour cela, il suffit encore de pousser dans l'appareil circulatoire d'un animal récemment mort, une dissolution de gélatine colorée par du vermillon réduit en poudre très fine; l'injection rouge pénétrera dans les vaisseaux capillaires, et on verra alors une portion de l'eau chargée de gélatine et dépouillée de matière colorante suinter à travers les parois de ces canaux, pour se répandre au dehors, tandis que le vermillon sera retenu dans leur intérieur. Or, ce qui arrrive ici pour l'injection, a lieu aussi pour le sang qui, pendant la vie, traverse sans cesse ces vaisseaux; les globules et les parties les moins fluides du sang se trouvent arrêtés, comme le vermillon, par les parois de ces canaux, tandis qu'une portion de l'eau du sérum, tenant en dissolution les sels propres au sang et une petite quantité d'albumine, filtre à travers ces parois, comme a suinté la dissolution gélatineuse de l'injection et se répand dans les parties voisines, ou s'échappe au dehors.

§ 82. On voit donc que l'exhalation de même que l'absorption est un phénomène d'imbibition, et c'est à tort que beau-

coup de physiologistes ont cru devoir en attribuer les effets à de prétendues bouches, qui d'après ces hypothèses seraient spécialement destinées à livrer passage aux fluides exhalés, mais qui dans la réalité n'existent pas. Le mécanisme de l'exhalation est le même que celui de l'absorption, seulement le mouvement s'effectue en sens contraire; toutes les parties qui sont le siège de l'une de ces fonctions peuvent être le siège de l'autre, et en général elles ont lieu simultanément dans les mêmes parties; enfin tout ce qui tend à modifier la marche de l'une influe aussi sur l'autre.

Circonstances qui influent sur l'exhalation.

Ainsi, la texture plus ou moins spongieuse d'un organe, et par conséquent plus ou moins favorable à l'imbibition, est une condition qui agit de la même manière sur la marche de l'absorption et de l'exhalation. L'une et l'autre de ces fonctions sont aussi, toutes choses égales d'ailleurs, d'autant plus actives, que la partie qui en est le siège est traversée par un plus grand nombre de vaisseaux sanguins.

Les variations dans la masse des liquides contenus dans le corps agissent, au contraire, d'une manière inverse sur ces deux fonctions. Plus la quantité de ces liquides est considérable, plus l'exhalation est abondante. Dans le corps vivant comme dans le cadavre, les tissus retiennent l'eau avec d'autant plus de force qu'ils en contiennent moins, et on peut à volonté activer l'exhalation en augmentant la masse des humeurs.

Une expérience que l'on doit à M. Magendie démontre ce fait de la manière la plus évidente; dans l'état normal, l'exhalation qui s'opère dans l'intérieur de l'abdomen est si faible, que le liquide exhalé est absorbé aussitôt que déposé dans cette cavité, et ne s'y accumule pas; mais ayant injecté une quantité considérable d'eau dans les veines d'un chien, ce savant a vu aussitôt le liquide s'écouler rapidement de la surface interne des parois de l'abdomen et former bientôt dans cette cavité un dépôt considérable.

La pression que le sang supporte dans les vaisseaux influe aussi d'une manière puissante sur l'exhalation, et lorsque la circulation dans les veines est entravée de façon à déterminer l'accumulation de ce liquide, la portion la plus fluide du sang s'exhale en abondance dans les parties voisines et en détermine le gonflement; c'est ce qui produit l'enflure des parties qui ont été fortement serrées par des ligatures.

Enfin la nature des substances contenues dans le liquide nourricier, et l'état physiologique des parois vasculaires, influent également sur l'exhalation, et c'est de la sorte que dans certaines circonstances (dans des maladies inflammatoires, par exemple), le fluide exhalé par des vaisseaux sanguins n'est pas comme

d'ordinaire du sérum très aqueux, mais renferme aussi de la fibrine.

Siège de l'exhalation.

§ 83. L'exhalation peut avoir lieu à la surface du corps en contact avec l'atmosphère, ou bien dans l'intérieur de cavités plus ou moins grandes, qui ne communiquent pas librement au dehors, et de là une distinction importante à établir : celle des *exhalations externes* et des *exhalations internes*.

Transpiration insensible.

L'*exhalation externe* qu'il ne faut pas confondre avec la production de la sueur, et qui a lieu par la surface interne des poumons, aussi bien que par la peau, est désignée sous le nom de *transpiration insensible,* parce que ses produits se dissipent par évaporation, et, en général, ne sont pas aperçus par nos sens. Les pertes que l'homme et les autres animaux éprouvent par cette voie sont très considérables. Dans l'état de santé, le poids du corps d'un homme adulte ne varie guère, et les pertes qu'il éprouve par les diverses excrétions contrebalancent le poids des alimens dont il fait chaque jour usage. Or, d'après les expériences de Sanctorius, il paraît que souvent la transpiration insensible entre pour les cinq huitièmes dans les pertes totales dont nous venons de parler.

Du reste, l'évaporation qui se fait à la surface du corps n'a pas lieu toujours avec la même intensité, et ici encore l'influence des agens physiques se fait sentir à-peu-près de la même manière sur l'animal vivant et sur le cadavre. Dans l'un comme dans l'autre, les pertes par évaporation sont augmentées par l'élévation de la température, par l'agitation de l'air, par sa sécheresse, par la diminution de la pression atmosphérique, etc.

Exhalations internes.

Les *exhalations internes* ont lieu à la surface des parois des cavités plus ou moins vastes, creusées dans l'intérieur du corps; elles consistent aussi en de l'eau mêlée à une petite quantité de matières animales et des sels contenus dans le sang d'où ces liquides s'échappent. Telle est la source des humeurs qui humectent continuellement les membranes séreuses (1) dont les grands viscères de la tête, de la poitrine et de l'abdomen sont enveloppés; de la sérosité qui baigne les lamelles du tissu cellulaire si abondamment répandu dans toutes les parties du corps, et d'une partie des humeurs qui remplissent l'intérieur de l'œil.

Comme ces exhalations internes ont lieu à la surface de cavités qui n'ont pas d'issue au dehors, il est évident que la quantité des liquides contenus dans ces espèces de réservoirs,

(1) *Voy.* la note de la page 33.

irait toujours en augmentant si les parties qui exhalent ainsi n'étaient pas en même temps le siège d'une absorption non moins rapide. Dans l'état de santé, ces deux fonctions s'exercent simultanément et se contrebalancent de manière à maintenir toujours la même quantité de liquide dans l'intérieur de la cavité; mais il arrive quelquefois que cet équilibre est rompu et que l'exhalation devient plus active que l'absorption. Les liquides s'accumulent alors dans les parties, et il en résulte des maladies connues sous le nom d'*hydropisies.* (1)

§ 84. L'exhalation, dont l'étude vient de nous occuper, n'est pas la seule voie par laquelle les matières contenues dans le sang s'échappent des vaisseaux, soit pour se répandre au dehors, soit pour servir à d'autres usages dans l'intérieur du corps; un résultat analogue est amené par l'action de certains organes que l'on nomme des glandes; mais alors la substance séparée du sang n'est pas seulement de l'eau tenant en dissolution une petite quantité des matières constituantes du sérum; c'est un produit dont la composition est toute différente de celle de ce sérum ou du sang lui-même, et dont l'origine doit être attribuée à l'influence de quelque force chimique sur le fluide nourricier. On désigne sous le nom de *sécrétion* le travail physiologique d'où dépend la formation de ces liquides particuliers, et dans la suite de ces leçons, nous aurons à nous en occuper plus longuement; mais il nous suffit, pour le moment, de signaler l'existence des phénomènes sécrétoires et de les distinguer de ceux dépendans d'une simple exhalation.

DE LA RESPIRATION.

§ 85. Connaissant la manière dont se fait la circulation, l'absorption et l'exhalation, nous pouvons maintenant aborder l'étude d'une autre fonction, dont l'histoire se lie étroitement à celle du sang, et dont l'importance n'est pas moindre que celle de ce liquide : nous voulons parler de la *respiration.* Importance de cette fonction.

(1) Ces amas d'eau prennent diverses dénominations suivant les parties qui en sont le siège; on donne plus spécialement le nom d'*hydropisie* (ou *hydropisie ascite*) aux accumulations d'eau dans la cavité de l'abdomen; et on appelle *hydropisie de poitrine* celles qui se forment dans la plevre, membrane qui enveloppe les poumons; *hydropisie du cœur*, celles qui ont lieu dans le péricarde, membrane qui entoure le cœur; *hydrocephale*, celles qui se forment dans les membranes qui revêtent le cerveau, et *œdème*, celles qui se montrent dans le tissu cellulaire des diverses parties du corps.

Nous avons vu que le sang artériel, par son action sur les tissus vivans, perd les qualités qui le rendaient propre à l'entretien de la vie, et qu'après avoir été modifié de la sorte, ce liquide reprend, au contact de l'air, ses propriétés premières : ce contact est donc nécessaire à l'existence des êtres vivans. Et en effet, si on place un animal sous la cloche d'une machine pneumatique dans laquelle on fait le vide, ou bien qu'on le prive d'air par tout autre moyen, il survient un trouble très grand dans les diverses fonctions; bientôt après, l'action de tous les organes s'interrompt, la vie cesse de se manifester, et l'animal tombe dans un état d'asphyxie ou de mort apparente; enfin, la vie s'éteint complètement et ne peut plus être rappelée.

Ce phénomène est l'un des plus généraux de la nature organique; le contact de l'air est indispensable à tous les animaux, comme il l'est à tous les végétaux; et, lorsqu'un être vivant en est privé, il meurt toujours. Partout où il y a vie, l'air est nécessaire.

Au premier abord, on pourrait croire que les animaux qui vivent toujours au fond de l'eau, comme les poissons, sont soustraits à l'influence de l'air, et font, par conséquent, exception à la loi dont nous venons de parler; mais il n'en est pas ainsi, car le liquide dans lequel ils sont plongés, absorbe et tient en dissolution une certaine quantité d'air qu'ils peuvent facilement en séparer, et qui suffit pour l'entretien de leur vie; il leur est impossible d'exister dans de l'eau purgée d'air, et on les voit s'y asphyxier et mourir, comme périraient des mammifères ou des oiseaux que l'on soustrairait à l'action de l'air atmosphérique sous sa forme ordinaire.

Les rapports de l'air avec les êtres organisés forment une des parties les plus importantes de leur histoire physiologique, et la série des phénomènes qui en résultent constitue l'acte de la RESPIRATION.

Action de l'oxigène.

§ 86. L'air, disons-nous, est nécessaire à la vie de tous les animaux; mais ce fluide n'est pas un corps homogène; la chimie y a démontré l'existence de principes très différens, et qui, par conséquent, peuvent ne pas jouer le même rôle dans le phénomène de la respiration. En effet, outre la vapeur d'eau dont l'atmosphère est toujours plus ou moins chargé, l'air fournit, par l'analyse, vingt-et-un centièmes d'*oxigène* et soixante-dix-neuf centièmes d'*azote*, ainsi que des traces de *gaz acide carbonique*. La première question qui se présente à l'esprit, lorsqu'on aborde l'étude de la respiration, est donc de savoir si ces gaz différens agissent de la même manière, ou bien si c'est à l'un d'eux qu'appartient plus spécialement la propriété d'entretenir la vie.

Pour la résoudre, il suffit d'un petit nombre d'expériences. Si l'on place un animal vivant dans un vase rempli d'air, et que l'on intercepte toute communication de ce fluide avec l'atmosphère, on voit qu'au bout d'un temps plus ou moins long, cet animal s'y asphyxie et périt; l'air qui l'entoure a donc perdu la faculté d'entretenir la vie, et si on en fait alors l'analyse chimique, on s'aperçoit qu'il a perdu en même temps la majeure partie de son oxigène. Si on place ensuite un autre animal dans un vase rempli de gaz azote, on le voit périr également; tandis que si l'on enferme un troisième animal dans de l'oxigène, il y respire avec plus d'activité que dans l'air, et ne présente aucun symptôme d'asphyxie.

Il est donc évident que c'est à la présence de l'oxigène que l'air atmosphérique doit ses propriétés vivifiantes.

La découverte de ce fait important ne date que de la fin du siècle dernier (1777), et elle est due à un des chimistes français les plus célèbres, Lavoisier, qui, malgré ses titres nombreux à la reconnaissance publique, périt prématurément, victime de la tourmente révolutionnaire.

Production d'acide carbonique.

§ 87. Par l'acte de la respiration, disons-nous, tous les animaux enlèvent à l'air qui les entoure, une certaine quantité d'oxigène; mais les changemens qu'ils déterminent ainsi dans la composition de ce fluide, ne se bornent pas là; l'oxigène qui disparaît est remplacé par un gaz nouveau, de l'acide carbonique. La production de cette substance est un acte non moins général parmi les animaux que l'absorption de l'oxigène; et c'est dans ces deux phénomènes que consiste essentiellement le travail *respiratoire.*

Pour constater ce fait, on n'a qu'à souffler pendant quelque temps, au moyen d'un tube, dans de l'eau tenant en dissolution de la chaux. L'acide carbonique a la propriété de s'unir à cette dernière substance, et de donner ainsi naissance à un corps qui est insoluble, et qui, par sa composition, est analogue à la craie; or, dans cette expérience, l'acide carbonique qui s'échappe de nos poumons, ne tarde pas à se combiner avec la chaux, et à former une poussière blanchâtre qui, en se déposant, trouble l'eau et devient facile à apercevoir. Ce fut même par ce moyen, qu'en 1757, un chimiste, nommé Black, constata le premier la production de ce gaz pendant la respiration. Du reste, l'acide carbonique peut se reconnaître encore par d'autres méthodes, car il éteint les corps en combustion, et fait périr les animaux qui le respirent en quantités un peu considérables. (1)

(1) L'acide carbonique, qui est formé par du carbone uni dans certaines

Rôle de l'azote.

§ 88. Quant à l'azote de l'air respiré, son volume ne change que peu, et l'usage principal de ce gaz paraît être d'affaiblir l'action de l'oxigène qui, à l'état de pureté, excite trop fortement les animaux et produit chez eux une espèce de fièvre.

On a remarqué, cependant, que, dans quelques cas, une partie de l'azote de l'air disparaît pendant la respiration, et que d'autres fois son volume augmente. Il paraît même que les animaux en absorbent et en exhalent continuellement, comme ils exhalent et absorbent les liquides renfermés dans la cavité du péricarde, du péritoine, etc., et que les variations que nous venons de signaler dépendent de ce que ces deux fonctions opposées se font en général équilibre, de manière que leur résultat n'est pas apparent, mais que l'absorption est quelquefois plus active que l'exhalation de l'azote, tandis que d'autres fois, la quantité de ce gaz exhalé excède celle qui est absorbée, d'où résulte tantôt une diminution, tantôt une augmentation dans son volume, lorsqu'on le compare avant et après qu'il a servi à la respiration.

Transpiration pulmonaire.

§ 89. Enfin, il s'échappe aussi du corps, avec les produits de la respiration, une quantité plus ou moins considérable de vapeur d'eau; cette exhalation, qui a reçu le nom de *transpiration pulmonaire*, est même un des phénomènes les plus apparens de la respiration, lorsque, par l'action réfrigérante de l'air

proportions avec de l'oxigène, se produit lors de la combustion du charbon, pendant la fermentation alcoolique, etc.; il entre dans la composition du marbre, de la craie, etc., et se trouve dans la plupart des eaux minérales. A l'état de gaz, il est incolore comme l'air, mais beaucoup plus pesant que ce fluide et soluble dans l'eau. C'est de l'action de cet acide sur l'économie animale que dépend l'asphyxie produite par la vapeur du charbon, ainsi que la plupart des accidens du même genre qui ont lieu dans les mines, les souterrains, les puits, et dans les cuves où fermente le vin ou la bière. Dans une grotte située près de Naples, il s'en dégage continuellement de l'intérieur de la terre, et ce gaz occasionne des phénomènes qui, au premier aperçu, paraissent très singuliers et excitent la curiosité de tous les voyageurs : lorsqu'un homme entre dans cette caverne, il n'éprouve aucune gêne dans la respiration, mais s'il est accompagné d'un chien, cet animal ne tarde pas à tomber asphyxié à ses pieds, et périrait promptement si on ne le reportait au grand air. Cela dépend de ce que l'acide carbonique dégagé de la terre, étant beaucoup plus lourd que l'air, ne s'y élève pas, mais reste près du sol et y forme une couche d'environ deux pieds d'épaisseur. Or, un chien qui pénètre dans la grotte, se trouve par conséquent plongé tout entier dans ce gaz méphitique, et doit nécessairement s'y asphyxier, tandis qu'un homme dont la taille est beaucoup plus élevée, n'a que la partie inférieure de son corps exposée à l'action de l'acide carbonique et respire librement l'air pur qui se trouve au-dessus. Ce lieu remarquable est connu sous le nom de *la Grotte du chien*.

ambiant, ces vapeurs se condensent à la sortie du corps et forment un nuage plus ou moins épais.

§ 90. Pendant que l'air respiré éprouve les changemens que nous venons d'indiquer, le sang, qui parcourt les membranes en contact avec ce fluide, éprouve également des modifications importantes; il redevient propre à entretenir la vie, et passe d'un rouge noirâtre à un rouge vif et éclatant. Pour bien observer ce fait, on n'a qu'à ouvrir une artère sur un animal vivant, et à comprimer en même temps son cou, de façon à empêcher l'air de pénétrer dans ses poumons, le sang qui s'écoulera de l'artère sera d'abord d'un rouge vif, mais ne tardera pas à devenir noirâtre et semblable à du sang veineux. Si alors on permet de nouveau l'accès de l'air dans les poumons, on voit ce liquide changer encore de couleur et reprendre la teinte propre au sang artériel. Modifications du sang.

§ 91. Tels sont les principaux phénomènes de la respiration des animaux. Cherchons maintenant à nous en rendre compte, à en trouver l'explication. Théorie de la respiration.

Et d'abord, que devient l'oxigène qui disparaît, et quelle est l'origine de l'acide carbonique produit pendant l'exercice de cette fonction?

Lorsqu'on fait brûler du charbon dans un vase rempli d'air, on voit que l'oxigène disparaît et est remplacé par un volume égal de gaz acide carbonique; il se fait en même temps un dégagement considérable de chaleur. Or, pendant la respiration, les mêmes phénomènes ont lieu, et on observe toujours un rapport remarquable entre la quantité d'oxigène employée par l'animal et celle de l'acide carbonique qu'il produit; dans les circonstances ordinaires, le volume de ce dernier n'est que de peu au-dessous de celui du premier, et les animaux, comme nous le verrons par la suite, dégagent tous plus ou moins de chaleur.

Il existe donc la plus grande analogie entre les principaux phénomènes de la respiration, et ceux de la combustion du charbon, et cette parité dans les résultats a fait penser que la cause des uns et des autres était la même. On a donc supposé que l'oxigène de l'air inspiré se combinait dans l'intérieur de l'organe de la respiration avec du carbone provenant du sang, et que, de cette espèce de combustion, naissait l'acide carbonique dont l'expulsion est en quelque sorte le complément de l'acte respiratoire.

Mais cette théorie, proposée par le célèbre Lavoisier, et adoptée jusqu'en ces dernières années par la plupart des physiologistes, ne s'accorde pas avec les résultats de l'expérience, et par conséquent, doit être abandonnée; car on sait aujour-

d'hui que la consommation de l'oxigène par la respiration n'est pas liée immédiatement à la production de l'acide carbonique ; ce dernier gaz existe tout formé dans le sang veineux, et vient simplement s'exhaler à la surface de l'organe respiratoire pendant que l'oxigène de l'air absorbée par cette même surface, va se dissoudre dans le liquide nourricier et donne à celui-ci les qualités caractéristiques du sang artériel.

§ 92. Pour prouver que l'acide carbonique n'est pas le produit de la combinaison directe de l'oxigène inspiré avec le carbone du sang qui traverse l'organe respiratoire, il suffit d'une expérience très simple, faite il y a quelques années par M. William Edwards. Placez dans un vase rempli d'azote, ou de quelque autre gaz qui ne contient pas d'oxigène, un animal susceptible de résister pendant assez long-temps à l'asphyxie, une grenouille, par exemple, puis faites l'analyse du gaz, vous trouverez que l'animal ainsi privé d'oxigène, aura continué néanmoins à donner de l'acide carbonique comme s'il avait respiré dans l'air. Or, dans ce cas, il est impossible d'attribuer la formation de l'acide carbonique à la combustion directe admise par Lavoisier, car cette combustion aurait nécessairement cessé aussitôt que l'air respiré ne contenait plus d'oxigène; le dégagement de l'acide carbonique se continuant, il faut que ce gaz existe déjà tout formé dans le corps de l'animal, et soit simplement exhalé par l'organe respiratoire.

§ 93. En effet, c'est le sang qui est la source de l'acide carbonique dégagé pendant l'acte de la respiration, et on a constaté récemment qu'il existe toujours une certaine quantité de ce gaz en dissolution dans le liquide nourricier. Un chimiste de Berlin, M. Magnus, s'est même assuré que le sang contient aussi du gaz oxigène et du gaze azote, et que, pour déterminer le dégagement de tous ces gaz, il suffit de soustraire le sang à l'influence de la pression atmosphérique, en le plaçant sous une cloche dans laquelle on fait le vide à l'aide de la machine pneumatique.

Les recherches du même savant, font voir que le sang possède la propriété de dissoudre une certaine quantité de tous les gaz avec lesquels il se trouve en contact; mais que toutes les fois que ce liquide étant déjà chargé d'un gaz, vient à en absorber un autre, il ne le fait qu'en abandonnant une certaine quantité du premier, lequel semble céder la place au second. Ainsi, lorsqu'on agite du sang veineux avec de l'hydrogène, une portion de ce gaz est dissoute, et une quantité correspondante de l'acide carbonique déjà existant dans le liquide est dégagée. Lorsque, au lieu de se servir d'hydrogène comme dans l'expérience précédente, on emploie de l'oxigène, on obtient un résul-

tat analogue; le sang veineux dissout une certaine quantité de ce gaz, abandonne une quantité à-peu-près équivalente de son acide carbonique, et par l'effet de cette substitution change de teinte, passe du rouge sombre au rouge vermeil et devient semblable à du sang artériel.

§ 94. On voit que, dans cette expérience, tous les principaux phénomènes de la respiration se reproduisent indépendamment de l'influence de la vie et par le seul effet de la propriété que possède le sang de dissoudre alternativement les divers gaz avec lesquels il est en contact. Il est donc à présumer que les choses se passent de la même manière dans l'intérieur du corps des animaux vivans, et que la respiration ne consiste que dans l'absorption de l'oxigène et les autres matières que l'atmosphère peut nous fournir, absorption qui détermine à son tour le dégagement et l'exhalation de l'acide carbonique et des autres gaz dont le sang se trouve chargé.

Nous savons, d'ailleurs, que l'interposition d'une membrane analogue à celle qui forme les parois des vaisseaux respiratoires dans lesquels le sang circule, n'est pas un obstacle au passage du gaz; si l'on place du sang veineux dans une vessie bien fermée, et qu'on expose celle-ci à l'action de l'oxigène, on observera les mêmes phénomènes que si l'on mettait ces deux fluides en contact immédiat; l'oxigène se dissoudra en partie dans le sang, et sera remplacé par de l'acide carbonique expulsé de ce liquide, dont la couleur passera en même temps du rouge brun au rouge vermeil. Nous avons déjà vu que les organes respiratoires sont conformés de la manière la plus favorable à l'exhalation aussi bien qu'à l'absorption, et l'expérience nous a depuis long-temps appris, que toutes les substances volatiles introduites dans le torrent de la circulation sont, de même que l'acide carbonique, expulsées peu-à-peu du corps par l'exhalation dont ces organes sont le siège. Ainsi, lorsqu'on injecte du camphre ou de l'esprit-de-vin dans les veines d'un chien, ces substances s'échappent avec l'air qui sort des poumons de l'animal, et se reconnaissent à leur odeur caractéristique; il en est de même lorsqu'on injecte de petites quantités d'hydrogène dans les veines d'un animal vivant; ce gaz se dissout d'abord dans le sang, et vient ensuite s'exhaler à la surface des cellules pulmonaires mêlé aux produits ordinaires de la respiration. D'un autre côté, les poumons, comme nous l'avons déjà dit, absorbent avec une grande rapidité les matières introduites dans leur intérieur, et cette absorption s'exerce sur les gaz et les vapeurs aussi bien que sur les liquides; pour s'en convaincre, il suffit de rester pendant quelque temps dans un appartement, dont l'air est chargé de vapeur d'essence de térében-

thine, car alors la présence de cette matière dans l'intérieur du corps ne tarde pas à devenir manifeste par l'odeur de violette qu'elle donne à l'urine. Pour se former une idée de l'activité avec laquelle cette absorption s'effectue, il suffira aussi d'un exemple : dans une expérience faite sur lui-même, par le physiologiste Lenning, ce savant trouva que le poids de son corps avait augmenté de huit onces sans qu'il eût fait usage ni d'alimens ni de boissons, et seulement pour avoir respiré un air chargé de brouillards épais.

§ 95. D'après cet ensemble de faits, on peut se former une idée nette de ce qui se passe dans l'acte de la respiration.

Le sang veineux qui arrive de toutes les parties du corps tient en dissolution de l'acide carbonique en quantité assez considérable, un peu d'azote et quelques traces d'oxigène. En traversant l'organe respiratoire, ce liquide arrive en contact avec l'air et en dissout une portion; de l'oxigène et une certaine quantité d'azote sont ainsi absorbés, et ces fluides en se dissolvant dans le sang, en chassent une quantité correspondante des gaz qui s'y trouvaient déjà, et qui consistent principalement en acide carbonique mêlé à un peu d'azote; il en résulte donc un dégagement d'acide carbonique (1) et d'azote en même temps qu'il y a absorption d'oxigène et d'azote, et cela dans des proportions telles, que l'acide carbonique exhalé égale presque en volume l'oxigène absorbé, et que l'azote également exhalé remplace souvent exactement la quantité d'azote absorbée ou bien n'en diffère que peu, soit en plus, soit en moins; enfin une portion de l'eau contenue dans le sang s'exhale aussi sous la forme de vapeur, et constitue la transpiration pulmonaire.

Il en résulte que, par l'acte de la respiration, le sang perd de l'acide carbonique, de l'azote et de l'eau, tandis qu'il se charge d'oxigène et d'azote; aussi, s'est-on assuré que le sang artériel tient en dissolution une proportion beaucoup plus considérable d'oxigène que le sang veineux, et c'est à la présence de cet oxigène, que ce liquide doit ses propriétés vivifiantes et sa couleur vermeille. *La respiration consiste donc essentiellement dans*

(1) Il est essentiel de noter que la quantité d'acide carbonique contenue dans le sang veineux quoique médiocre, suffit pour rendre compte de toute la quantité de ce gaz dégagé pendant la respiration; ainsi chez l'homme, ce liquide en contient au moins 1/5 de son volume, et comme la quantité de sang qui traverse les poumons en une minute peut être évaluée à environ 250 pouces cubes, il doit y passer pendant ce même espace de temps environ 50 pouces cubes de gaz acide carbonique; or, la quantité de ce gaz, dégagé par la respiration pendant ce même laps de temps, ne dépasserait pas même, d'après l'évaluation la plus élevée, 27 pouces cubes.

un phénomène d'absorption et d'exhalation, par suite duquel le sang venant en contact avec l'air atmosphérique, se débarrasse de son acide carbonique et se charge d'oxigène.

Quant à la source de l'acide carbonique contenu dans le sang, on ne sait rien de positif, mais il y a quelque lieu de croire que ce gaz est un des produits du travail nutritif, et se forme dans toutes les parties du corps là où le liquide nourricier agit sur les tissus vivans, pour y entretenir la vie et se transformer de sang artériel en sang veineux.

Etendue de la respiration chez les différens animaux.

§ 96. Nous avons vu que la respiration est indispensable à l'entretien de la vie de tous les êtres; mais le degré d'activité de cette fonction varie beaucoup dans les différens animaux.

Les oiseaux sont, de tous les êtres animés, ceux dont la respiration est la plus active; dans un temps donné, ils consomment plus d'air que tous les autres animaux, et ils succombent aussi à l'asphyxie avec plus de rapidité.

Les mammifères ont également une respiration très active, et on a fait un grand nombre d'expériences pour apprécier la quantité d'oxigène que l'un d'eux, l'homme, emploie de la sorte dans un temps donné. Cette quantité varie suivant les individus, les âges et diverses autres circonstances; mais elle paraît être, terme moyen, d'environ sept cent cinquante litres ou décimètres cubes par jour. Or, l'oxigène ne forme que les vingt-et-un centièmes (en volume) de l'air atmosphérique; il s'ensuit donc que l'homme consomme, pendant cet espace de temps, au moins trois mille cinq cents litres ou décimètres cubes de ce dernier fluide.

Les animaux des classes inférieures ont, en général, une respiration bien plus bornée, surtout ceux qui vivent dans l'eau.

Influence des animaux et des plantes sur l'atmosphère.

Mais néanmoins, si on réfléchit à la consommation énorme d'oxigène que tous ces êtres doivent faire chaque jour, on voit que l'atmosphère en serait bientôt dépouillée et que tous les animaux périraient asphyxiés, si la nature n'employait des moyens puissans pour renouveler sans cesse la quantité de ce gaz répandu autour de la surface du globe.

C'est en effet ce qui a lieu; et une chose digne de remarque, c'est que ce moyen est précisément un phénomène du même ordre que celui dont il est destiné à contrebalancer les effets: c'est la *respiration des plantes.*

Les végétaux absorbent l'acide carbonique répandu dans l'atmosphère, et sous l'influence de la lumière solaire, ils en extraient le carbone et mettent l'oxigène à nu. Ainsi, c'est le règne végétal qui donne aux animaux l'oxigène qui leur est nécessaire, et c'est la respiration des animaux qui fournit sans cesse aux végétaux l'acide carbonique indispensable à leur accroissement.

On voit donc que c'est en grande partie du rapport qui existe entre les animaux et les végétaux, que dépend la nature de l'atmosphère, et qu'à son tour c'est la composition de l'air qui doit régler en quelque sorte le nombre relatif de ces êtres. (1)

Circonstances qui influent sur l'étendue de la respiration.

§ 97. Il existe toujours un rapport remarquable entre la quantité d'air consommée par chaque animal, dans un temps déterminé, et la vivacité de ses mouvemens. Les animaux dont les mouvemens sont lents et rares, ont, toutes choses égales d'ailleurs, une respiration bien moins étendue que ceux qui se meuvent avec rapidité et ne restent que peu de temps en repos. Les grenouilles ou les crapauds, par exemple, consomment moins d'air que certains papillons, bien que leur corps soit d'un volume bien plus considérable que celui de ces insectes; mais ces reptiles ne se meuvent que peu et lentement, tandis que les papillons exécutent sans cesse les mouvemens les plus vifs.

§ 98. L'activité de la respiration varie aussi chez le même animal, suivant les circonstances où il est placé; et, on peut établir en thèse générale, que tout ce qui tend à diminuer l'énergie du mouvement vital, détermine une diminution, soit dans l'absorption de l'oxigène, soit dans la proportion relative de l'acide carbonique exhalé, tandis que d'un autre côté, tout ce qui augmente la force de l'animal, produit un changement correspondant dans l'étendue de la respiration.

Ainsi, chez les jeunes animaux, ce travail est moins actif que chez ces mêmes êtres à l'âge adulte.

Pendant le sommeil, l'étendue de la respiration est également diminuée. La fatigue, l'abstinence, l'abus des liqueurs spiritueuses, produisent le même effet. Un exercice modéré et l'alimentation activent au contraire cette fonction.

La chaleur augmente l'étendue de la respiration, et le froid la diminue.

Il paraît qu'il existe aussi des variations dans la quantité d'acide carbonique produite aux diverses époques de la journée; et, d'après quelques faits, il semblerait que la pression barométrique exerce aussi une influence assez marquée sur ce phénomène.

Enfin, suivant toute apparence, l'activité de cette exhalation doit dépendre principalement de deux conditions, savoir : 1° de

(1) D'après cela, on pourrait croire que, dans les villes où un grand nombre d'hommes vivent réunis et où il existe très peu de plantes, l'atmosphère doit être moins riche en oxigène que dans les campagnes; mais ce serait une erreur. L'analyse chimique montre que l'air a partout la même composition, et cette uniformité doit être attribuée aux courans dont l'atmosphère est continuellement agitée.

la proportion d'acide carbonique existant dans le sang, proportion qui se lie probablement à la manière dont le travail nutritif s'effectue, et 2° de la rapidité de la circulation, circonstance d'où dépend la quantité de sang qui, dans un temps donné, traverse l'appareil respiratoire.

Jusqu'ici, nous nous sommes occupés seulement des phénomènes de la respiration, considérés en eux-mêmes, et sans avoir égard aux organes qui en sont le siège. Voyons maintenant quels sont les instrumens destinés à cette fonction importante, et voyons aussi comment ils sont modifiés dans les divers animaux.

Appareil de la respiration.

§ 99. Dans les animaux dont l'organisation est la plus simple, la respiration n'est l'apanage d'aucun appareil spécial, mais s'effectue dans toutes les parties qui sont en contact avec l'élément dans lequel ces êtres vivent et puisent l'oxigène nécessaire à leur existence. Organes de la respiration.

L'enveloppe générale du corps, ou la *peau*, est aussi le siège d'une respiration plus ou moins active chez la plupart des animaux des classes les plus élevées, et notamment chez l'homme; mais chez tous ces êtres, une partie déterminée de la membrane tégumentaire est plus spécialement destinée à agir sur l'air, et se modifie dans sa structure, de manière à mieux remplir cette fonction.

Dans les animaux où la respiration commence à se localiser ainsi, elle a pour instrument un certain nombre d'appendices membraneux qui s'élèvent sur la surface de la peau dans une partie quelconque du corps, et affectent la forme de tubercules, de feuillets ou de franges.

Chez d'autres animaux où la respiration est plus active, la portion de l'enveloppe générale du corps, devenue le siège principal de cet acte, au lieu de former saillie en dehors, se replie en dedans et constitue des poches ou des canaux dans lesquels l'air pénètre.

Du reste, quelle que soit la forme qu'affecte l'appareil respiratoire, on remarque que la partie ainsi modifiée, pour agir sur l'air, présente une texture molle, spongieuse et fine; qu'elle reçoit une grande quantité de sang; et qu'elle est disposée de manière à offrir, sous un volume comparativement petit, une surface d'autant plus étendue, que la respiration doit être plus active. On peut établir aussi, en thèse générale, que cet organe sera un instrument d'autant plus puissant, que son organisation s'éloignera davantage de celle de l'enveloppe générale du corps, Structure de l'organe respiratoire.

et que la respiration qui a lieu par la peau, sera d'autant moins active que celle dont ces organes spéciaux sont le siège, sera au contraire plus étendue.

Du reste, la structure des organes respiratoires varie suivant qu'ils sont destinés à être en contact avec l'air à l'état de gaz, ou à agir sur de l'eau tenant en dissolution une certaine quantité de ce fluide.

Branchies.

En effet, chez tous les animaux qui vivent plongés dans l'eau et qui respirent par l'intermédiaire de ce liquide, les instrumens spéciaux de la respiration sont saillans, et portent le nom de *branchies*, tandis que chez les animaux à respiration aérienne, il n'y a pas de branchies, mais bien des cavités intérieures qui servent aux mêmes usages, et que l'on appelle des *poumons* ou des *trachées*.

§ 100. Les BRANCHIES varient beaucoup dans leur forme; quelquefois elles ne consistent que dans quelques tubercules ou quelques prolongemens foliacés, qui ont une texture un peu plus délicate que celle du reste de la peau, et qui reçoivent une quantité de sang un peu plus considérable; d'autres fois, ces organes se composent d'une multitude de filamens rameux, et ressemblent à de petits arbuscules ou à des panaches vasculaires (*a a fig.* 25); enfin, d'autres fois encore, ils sont formés par un grand nombre de petites lamelles membraneuses disposées comme les feuillets d'un livre ou comme les dents d'un peigne. Le premier de ces modes d'organisation se rencontre chez plusieurs vers marins, tel que l'arénicole, si commun sur nos côtes; le second se voit aussi chez divers annélides, ainsi que chez plusieurs crustacés; enfin, le dernier est propre à la plupart des mollusques et des poissons.

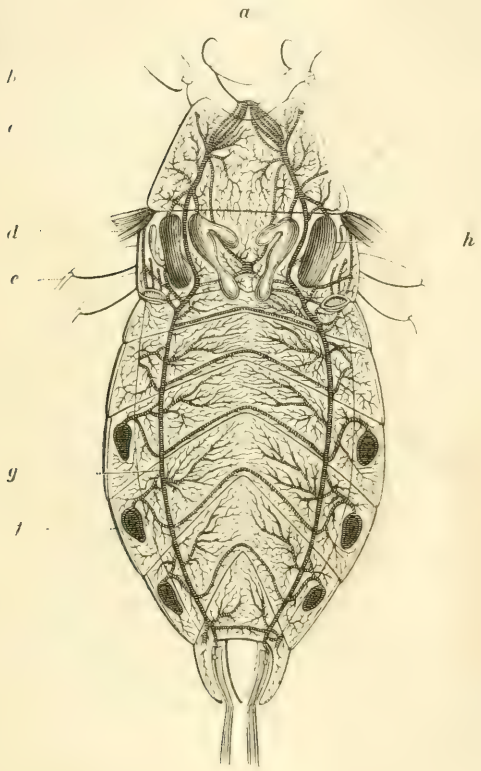
Fig. 25.
L'ARÉNICOLE.

Il est aussi à noter que chez les animaux inférieurs, les branchies sont, en général, situées à l'extérieur, de façon à flotter librement dans l'eau ambiante, tandis que chez les animaux plus élevés dans la série zoologique, tels que la plupart des mollusques et tous les poissons, ces organes sont logés dans une cavité qui sert à les protéger, et qui est disposée de telle sorte, que l'eau peut facilement se renouveler dans son intérieur.

§ 101. Les cavités intérieures qui servent à la respiration aérienne affectent tantôt la forme de trachées, tantôt celle de poumons.

Les TRACHÉES sont des vaisseaux qui communiquent avec l'extérieur par des ouvertures nommées *stigmates* et se ramifient Trachées.

Fig. 26. (1)



(1) Appareil respiratoire d'un insecte (la nèpe). — *a* Tête; — *b* base des pattes de la première paire; — *c* premier anneau du thorax;—*d* base des ailes; — *e* base des pattes de la deuxième paire; — *f* stigmates; — *g* trachées; — *h* vésicules aériennes.

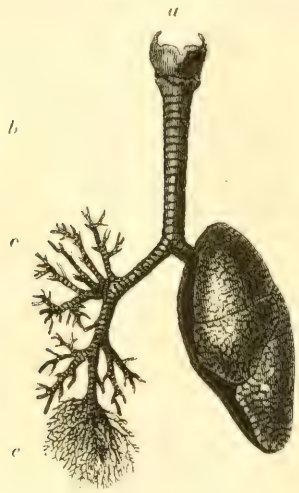
dans la profondeur des divers organes. Ils y portent ainsi l'air, et c'est, par conséquent, dans toutes les parties du corps que s'effectue la respiration. Ce mode de structure est particulier aux insectes et à quelques arachnides.

Poumons. § 102. Les POUMONS sont des poches plus ou moins subdivisées en cellules qui reçoivent également l'air dans leur intérieur et dont les parois sont traversées par les vaisseaux contenant le sang qui doit être soumis à l'influence vivifiante de l'oxigène.

Il existe des poumons (mais dans un grand état de simplicité chez la plupart des araignées, et chez quelques mollusques, tels que les limaces. Les reptiles, les oiseaux et les mammifères en sont également pourvus.

§ 103. Dans l'homme (de même que dans tous les autres mammifères), les poumons sont logés dans une cavité nommée *thorax*, qui occupe la partie supérieure du tronc et qui est séparée de l'abdomen (ou ventre) par une cloison transversale formée par le *muscle diaphragme*. Ces organes sont, pour ainsi dire, suspendus, dans cette cavité, et sont enveloppés par une membrane mince et très unie qui tapisse également les parois du thorax et qui est appelée *plèvre* (2). Ils sont au nombre de deux, placés de chaque côté du corps, et ils communiquent au dehors à l'aide d'un tube, la *trachée-artère* (*b fig.* 27), qui monte le long de la partie antérieure du cou et vient s'ouvrir dans l'arrière-bouche.

Fig. 27. (1)



Ce conduit est formé par une série de petites bandes cartilagineuses placées en travers et af-

(1) Cette figure représente la trachée-artère et les poumons de l'homme; l'un de ces organes est resté intact (*d*), mais de l'autre côté on en a détruit la substance pour mettre à nu les ramifications des bronches (*e*).

a Larynx et extrémité supérieure de la trachée-artère; — *b* trachée; — *c* divisions des bronches; — *e* ramuscules bronchiques; — *d* l'un des poumons.

(2) La disposition de la *plèvre* est analogue à celle des autres membranes séreuses dont il a déjà été question (page 33). Elle forme un sac sans ouverture,

fectant la forme d'anneaux incomplets ; à l'intérieur, il est tapissé par une membrane muqueuse qui est de la même nature que celle de la bouche et qui se continue avec elle. Enfin à sa partie inférieure, la trachée-artère se divise en deux branches qui prennent le nom de *bronches* et qui se ramifient dans l'intérieur de chaque poumon comme les racines d'un arbre dans l'intérieur du sol (*c, e, fig.* 27). Bronches.

Les poumons, comme nous l'avons déjà dit, présentent dans leur intérieur une foule de cellules, dans chacune desquelles s'ouvre un petit rameau de la bronche correspondante. Les parois de ces cavités sont formées par une membrane très fine et très molle et sont creusées d'une multitude de vaisseaux capillaires qui reçoivent le sang veineux de l'artère pulmonaire et l'exposent à l'action de l'air. Cellules pulmonaires.

§ 104. Sous un même volume, la surface par laquelle la respiration s'opère sera donc d'autant plus grande et le sang recevra le contact de l'air par des points d'autant plus nombreux, que les poumons seront formés par des cellules plus petites. Il existe, par conséquent, un rapport direct entre l'activité de la respiration et la grandeur des cellules pulmonaires ; et, en effet, chez les grenouilles, par exemple, où cette fonction ne s'exerce que d'une manière faible et lente, les poumons ont la forme de sacs divisés seulement par quelques cloisons, tandis que, chez les mammifères et les oiseaux où la respiration est la plus active, ces organes sont divisés en cellules si petites, qu'à l'œil nu il est difficile de les apercevoir.

§ 105. Dans l'homme et dans les autres mammifères, les bronches se terminent toutes dans les cellules pulmonaires, et celles-ci sont toujours terminées elles-mêmes en cul-de-sac ; il en résulte que l'air qui entre dans les poumons de ces animaux ne pénètre pas au-delà. Mais chez les oiseaux, où la respiration est encore plus active, quelques-uns de ces canaux traversent les poumons de part en part, et vont s'ouvrir dans le tissu cellulaire qui les entoure, et qui, dans tout le reste du corps, remplit les espaces que les divers organes laissent entre eux ; or, les cavités contenues dans ce tissu communiquent toutes entre elles, et l'air

qui est reployé sur lui-même, et dont la moitié externe adhère aux parois du thorax, tandis que l'autre moitié est fixée sur la surface du poumon correspondant ; la face interne de la plèvre est, par conséquent, partout en contact avec elle-même, et comme elle est extrêmement lisse et continuellement lubrifiée par de la sérosité, elle glisse très facilement et favorise puissamment les mouvemens respiratoires.

qui y arrive pénètre ainsi dans toutes les parties du corps, même dans la substance des os.

Mouvement vibratile de la membrane muqueuse.

§ 106. Enfin, il est à noter que la membrane muqueuse, dont la trachée et les bronches sont tapissées, est garnie d'une sorte de duvet microscopique, et que chaque brin de ce duvet est animé d'un mouvement ondulatoire très rapide; ce mouvement *vibratile* détermine dans le liquide ambiant des courans souvent très rapides, et persiste pendant un certain temps, après que la membrane qui en est le siège a été séparée du corps de l'animal, de sorte qu'à l'aide d'un microscope puissant, on peut facilement l'étudier; la direction du courant ainsi produit paraît être de l'extérieur vers l'intérieur de l'appareil respiratoire, et un mouvement semblable s'observe à la surface de la membrane qui tapisse la première portion des voies aériennes, c'est-à-dire les fosses nasales; mais, en général, on n'aperçoit rien d'analogue dans l'arrière-bouche.

Mécanisme de la respiration.

Renouvellement de l'air.

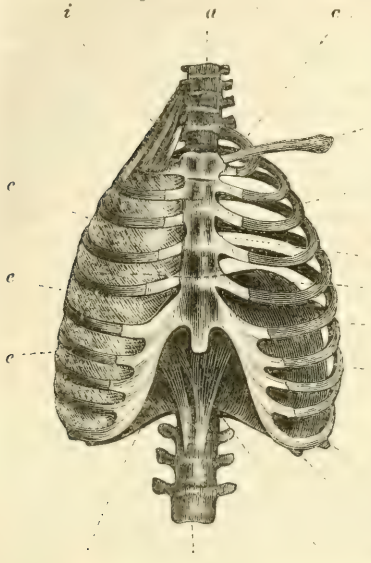
§ 107. D'après ce que nous avons dit des altérations que l'air subit par la respiration, il est évident que ce fluide doit être sans cesse renouvelé dans l'intérieur des poumons; c'est ce qui a lieu à l'aide des mouvemens d'inspiration et d'expiration que nous exécutons alternativement, et ces mouvemens, à leur tour, dépendent du jeu des parois de la cavité thoracique où sont logés les poumons.

Le mécanisme par lequel l'air est appelé dans les poumons, ou en est expulsé, est très simple et ressemble en tous points au jeu d'un soufflet, si ce n'est que dans les poumons, le fluide pénètre dans l'organe et s'en échappe par le même conduit. En effet, les parois du thorax sont mobiles, sa cavité peut alternativement s'agrandir et se resserrer, et les poumons en suivent tous les mouvemens; aussi, dans le premier cas, l'air pressé par tout le poids de l'atmosphère se précipite dans la poitrine à travers la bouche ou les fosses nasales et la trachée-artère, et vient remplir les cellules pulmonaires de la même manière que l'eau monte dans un corps de pompe dont on élève le piston. Dans le second cas, lors du mouvement d'expiration, l'air contenu dans les poumons est, au contraire, comprimé et s'échappe en partie au-dehors par la voie qui a déjà servi à l'entrée de ce fluide.

Pour comprendre comment le thorax de l'homme se dilate

et se resserre, il est indispensable d'en examiner la structure.

Fig. 28. (1)



Thorax.

Cette cavité (*fig.* 28) a la forme d'un conoïde dont le sommet est en haut et la base en bas, et ses parois sont formées en majeure partie par une espèce de cage osseuse résultante de l'union des *côtes* (*c*) avec une portion de la *colonne vertébrale* (ou épine du dos) en arrière (*a*), et avec l'*os sternum* en avant (*b*).

Les espaces que les côtes laissent entre elles sont remplis par des muscles qui s'étendent de l'un de ces os à l'autre (*e*); des muscles se portent aussi de la première côte à la portion cervicale de la colonne vertébrale (*i*); enfin, la paroi inférieure de la poitrine est formée par le *muscle diaphragme* (*g*) qui s'attache au bord inférieur de la charpente osseuse dont nous venons de parler.

Inspiration.

§ 108. La dilatation du thorax peut se faire de deux manières, par la contraction du diaphragme ou par l'élévation des côtes.

En effet, le diaphragme, dans l'état de repos, forme une voûte élevée qui remonte dans l'intérieur de la poitrine (*g*), et il est facile de comprendre que la contraction de ce muscle doit diminuer la courbure de cette voûte, et en l'abaissant agrandir d'autant la cavité du thorax.

(1) Thorax de l'homme. Du côté gauche les muscles ont été enlevés, tandis que du côté opposé ils sont en place.

a Portion cervicale de la colonne vertébrale; — *a'* portion lombaire de la colonne; la portion dorsale qui concourt à la formation du thorax est cachée par le sternum, etc. — *b* sternum; — *c c* côtes; — *c'* fausses côtes; — *d* clavicule; — *e* muscles intercostaux; — *f* dernière fausse côte cachée par l'insertion du muscle diaphragme; — *g* voûte formée dans l'intérieur du thorax par le diaphragme; du côté droit la continuation de cette voûte est indiquée par une ligne ponctuée; — *h* piliers du diaphragme s'insérant aux vertèbres lombaires; — *i* muscles élévateurs des côtes.

Le jeu des côtes est un peu plus compliqué; ces os (*c* et *c'*), au nombre de douze de l'un et de l'autre côté, décrivent chacun une courbure dont la convexité est tournée en dehors et un peu en bas; leur extrémité antérieure, qui est unie au sternum (*b*) à l'aide de cartilages intermédiaires, est beaucoup moins élevée que leur extrémité postérieure, et l'articulation de celle-ci avec la colonne vertébrale leur permet de s'élever et de s'abaisser. Le premier de ces mouvemens est déterminé par la contraction des muscles de la base du cou (*i*). Or, lorsque les côtes s'élèvent ainsi, elles tendent à se placer sur une ligne horizontale; car en même temps que leur extrémité antérieure remonte en entraînant avec lui le sternum, elles tournent un peu sur elles-mêmes, de façon que leur courbure ne se dirige plus en bas, mais en dehors; il en résulte que les parois latérales et antérieure du thorax s'éloignent alors de la colonne vertébrale, et que la cavité de la poitrine s'agrandit.

Expiration.

§ 109. Dans le mouvement d'expiration, le diaphragme se relâche, et les poumons, à raison de l'élasticité de leur tissu, se resserrent et cette cloison musculaire remonte en forme de voûte. Lorsque les muscles, qui ont produit l'élévation des côtes et du sternum, cessent de se contracter, le poids de ces os et la traction exercée par l'élasticité des poumons déterminent aussi l'abaissement de ces os; mais il est également d'autres forces qui peuvent contribuer à déterminer le resserrement du thorax et l'expulsion de l'air hors des poumons : tels sont la contraction des muscles qui forment les parois du ventre et qui se fixent à la partie inférieure de la poitrine.

Etendue et fréquence des mouvemens respiratoires.

§ 110. On remarque plusieurs degrés dans l'étendue de ces mouvemens et dans la respiration ordinaire, la quantité d'air aspiré par le thorax ou chassé des poumons, n'excède guère la septième partie de celle que ces organes peuvent contenir. On évalue à environ 4580 centimètres cubes, la quantité d'air contenu ordinairement dans les poumons, et à 655 centimètres cubes celle qui entre dans la poitrine ou en sort à chaque inspiration ou expiration.

Le nombre de mouvemens respiratoires varie suivant les individus et suivant les âges; dans l'enfance, ils sont plus fréquens que chez l'homme adulte, et chez ce dernier, on compte en général environ vingt inspirations par minute.

On voit donc que, dans l'état ordinaire, il doit entrer dans les poumons d'un homme environ 13,100 centimètres cubes d'air par minute, ce qui fait, pour une heure, environ 786 litres, et par jour, à-peu-près 19,000 litres de ce fluide.

Soupir, rire, etc.

§ 111. Le *soupir*, le *bâillement*, le *rire* et le *sanglot* ne sont que des modifications des mouvemens ordinaires de la respira-

tion. Le *soupir* est une large et profonde inspiration dans laquelle une grande quantité d'air entre peu-à-peu dans les poumons; aussi ce phénomène ne dépend-il pas seulement des affections morales qui en sont la cause la plus fréquente, et le besoin de soupirer se fait-il sentir toutes les fois que le travail respiratoire ne s'effectue pas avec assez de rapidité.

Le *bâillement* est une inspiration encore plus profonde, qui est accompagnée d'une contraction presque involontaire et spasmodique des muscles de la mâchoire et du voile du palais.

Le *rire* consiste en une suite de petits mouvemens d'expiration saccadés et plus ou moins fréquens, qui dépendent en majeure partie de contractions presque convulsives du diaphragme. Enfin, le mécanisme du *sanglot* diffère peu de celui du rire, bien que ce phénomène exprime des affections de l'âme toutes différentes.

Mécanisme de la respiration chez les autres animaux.

§ 112. Le mécanisme de la respiration est essentiellement le même chez tous les mammifères, les oiseaux et la plupart des reptiles, seulement dans ces deux dernières classes, le muscle diaphragme manque plus ou moins complètement, et par conséquent, c'est par le jeu des côtes surtout que l'air est appelé dans les poumons; mais chez les tortues et les reptiles de l'ordre des batraciens (c'est-à-dire les grenouilles, les salamandres, etc.), le thorax n'est pas conformé de manière à pouvoir se dilater activement et à agir comme une pompe aspirante; aussi chez ces animaux, la respiration se fait d'une manière différente, c'est par des mouvemens de déglutition que l'air est poussé dans les poumons.

De l'influence de la respiration sur les autres fonctions.

§ 113. Pour terminer ce que nous avons à dire ici de la respiration, nous ajouterons encore quelques mots sur l'influence que les mouvemens d'inspiration et d'expiration exercent sur les autres fonctions dont nous avons déjà fait l'histoire.

Influence sur la circulation.

Il est évident que la dilatation du thorax doit produire sur le sang contenu dans les gros vaisseaux qui aboutissent dans cette cavité, le même effet que sur l'air contenu dans la trachée-artère. Lors des mouvemens d'inspiration, la portion des veines caves, qui est enfermée dans la cavité thoracique, se gonfle par l'abord du sang ainsi aspiré; et, par la même cause, les veines qui pénètrent dans cette cavité, mais qui sont situées au dehors et soumises, par conséquent, à l'influence de la pression atmosphérique, se vident plus ou moins complètement.

Cette espèce de succion contribue donc à aider la marche du sang dans le système veineux, et elle se fait sentir même dans les artères avec lesquelles ces premiers vaisseaux se continuent par l'intermédiaire des capillaires.

Les mouvemens d'expiration suspendent, au contraire, d'une manière momentanée, le cours du sang dans les grosses veines, et l'accélère dans les artères qui partent du cœur, et qui se trouvent alors comprimées.

C'est à ces deux phénomènes que l'on doit attribuer le gonflement des veines (surtout celles de la tête et du cou), qui a lieu pendant une forte expiration. Dans l'intérieur du crâne, ce gonflement est si marqué, qu'à chaque mouvement respiratoire, les vaisseaux situés sous la base du cerveau soulèvent ce viscère et y produisent une espèce de pulsation.

Sur l'absorption.

§ 114. La dilatation de la poitrine paraît exercer aussi une influence notable sur l'absorption; en effet, elle agit à la manière d'une pompe sur tout ce qui environne le thorax, et doit tendre à faire pénétrer du dehors en dedans tous les fluides qui communiquent avec son intérieur; mais cette action ne se fait sentir que dans le voisinage immédiat de la poitrine.

Sur l'exhalation.

§ 115. Enfin, l'exhalation abondante, qui a toujours lieu à la surface des cellules pulmonaires, est déterminée, en grande partie, par l'espèce de succion qui accompagne chaque mouvement d'inspiration, et qui agit sur les liquides dont les parois de ces cellules sont imbibées, comme elle agit sur le sang des veines caves et sur l'air de la trachée-artère. Nous avons déjà vu que, dans l'état normal, toutes les substances volatiles qui se trouvent dans le sang s'exhalent par cette voie; mais, si l'on ouvre le thorax d'un animal vivant, et que l'on pratique la respiration artificiellement, de manière à ce qu'il n'y ait jamais de succion à la surface des cellules pulmonaires, on arrête presque entièrement cette exhalation; et alors, du camphre injecté dans les veines, par exemple, ne s'échappe pas avec plus de rapidité par cette voie que par la surface de toute autre membrane, dont le tissu serait aussi vasculaire et aussi perméable aux liquides.

DE LA DIGESTION.

Nature de ce phénomène.

§ 116. Nous avons déjà vu que tous les êtres vivans ont besoin de puiser continuellement dans le monde extérieur des substances nutritives, et d'assimiler à leurs organes des matériaux

nouveaux. Nous avons vu aussi comment cette absorption s'effectue, et l'étude de la respiration nous a offert des exemples de ces substances pénétrant ainsi dans le liquide nourricier, et étant portées par cet agent dans la profondeur des organes, sans avoir subi aucune modification préalable.

Dans les végétaux, toutes les substances nutritives pénètrent ainsi directement dans les organes. Mais chez les animaux, la plupart des matières nécessaires à l'entretien de la vie ne sont absorbées qu'après avoir subi une certaine préparation, au moyen de laquelle leurs propriétés sont changées et leur composition modifiée; ou, en d'autres mots, qu'après avoir été DIGÉRÉES.

§ 117. On pourrait donner le nom d'*alimens* à toutes les substances qui, introduites dans le corps d'un être vivant, servent à son accroissement, ou à réparer les pertes qu'il éprouve continuellement; mais, en général, on restreint davantage le sens de ce mot, et on ne l'applique qu'aux matières qui ne sont absorbées et ne servent à la nutrition, qu'après avoir été digérées. Pour plus de clarté, nous ne l'emploierons que sous cette dernière acception. Alimens.

Les alimens ne sont pas moins nécessaires à l'entretien de la vie que l'air que nous respirons, ou que l'eau que notre corps absorbe continuellement, soit à l'état liquide et sous la forme de boisson, soit à l'état de vapeur. Lorsque les animaux en sont privés, on voit leur corps diminuer de volume, leurs forces s'affaiblir, et la mort survenir toujours après des souffrances plus ou moins prolongées. Effets de l'abstinence.

Le besoin d'alimens se fait d'abord connaître par une sensation particulière, qui a son siège dans l'estomac : la *faim*. Il est augmenté par l'exercice, par l'influence stimulante d'un froid modéré, et par l'action que certaines substances amères, telles que le cachou, exercent sur l'estomac. Au contraire, tout ce qui tend à ralentir le mouvement vital, l'immobilité, le sommeil, etc., tend aussi à rendre ce besoin moins impérieux. Les animaux qui s'engourdissent pendant l'hiver ne prennent aucun aliment pendant tout le temps que dure leur léthargie; et les animaux à sang froid, tels que les poissons et les grenouilles, peuvent supporter une abstinence très longue, lorsque l'exercice de leurs diverses fonctions est ralenti par l'influence d'une température très basse. Mais les animaux dont le mouvement nutritif est très rapide, tels que l'homme et la plupart des mammifères, périssent en général très promptement par le défaut d'alimens. Les herbivores, dont le sang est moins riche en globules que celui

des carnivores, succombent plus tôt que ces derniers; et les jeunes animaux, dont la nutrition est bien plus active que celle des adultes (puisque le volume de leur corps augmente continuellement, au lieu de rester stationnaire), meurent aussi de faim plus tôt que ceux-ci. Ce que le Dante a décrit, avec des couleurs si vives, dans le célèbre épisode du comte Ugolin, est donc bien réellement ce qui arriverait, si un homme déjà parvenu au terme de sa croissance, et des enfans en bas âge, se trouvaient privés en même temps de toute nourriture.

L'abstinence prolongée occasionne des phénomènes très remarquables, et que l'on peut classer en trois séries. Dans la première période, la faim se fait souvent sentir, et il survient une faiblesse plus ou moins grande, ainsi qu'une altération plus ou moins profonde de tous les traits. Dans la seconde période, les facultés intellectuelles sont troublées : on remarque alors chez l'homme, ainsi que chez les animaux, de l'inquiétude, ou même de la fureur; et, quelquefois, l'aliénation mentale se manifeste par des visions. Enfin, dans la troisième période, cette exaltation fait place à un état d'abattement ou à une stupeur complète, et il est à noter que souvent, lorsque l'abstinence a été prolongée au-delà d'un certain temps, l'usage d'alimens ne peut plus sauver la vie de l'animal. Dans ce cas, il meurt presque toujours, soit qu'il continue à jeuner, soit qu'il reprenne son régime ordinaire.

Nature des alimens.

Les alimens sont tous fournis par le règne organique, et c'est toujours aux dépens de substances qui ont elles-mêmes fait partie d'un être vivant, que la vie est entretenue chez l'homme et chez tous les autres animaux.

Du reste, toutes les substances alimentaires ne possèdent pas au même degré la propriété nutritive, et des expériences très curieuses ont fait voir que, pour la plupart des animaux au moins, le concours d'un certain nombre de matières différentes était indispensable pour subvenir aux besoins de la vie. Ainsi des lapins, nourris avec une seule substance, tel que du froment, des choux, de l'avoine ou des carottes, meurent, dans l'espace d'environ quinze jours, avec toute l'apparence de l'inanition; tandis que, nourris avec ces mêmes substances, données concurremment ou successivement à de petits intervalles, ces animaux vivent et se portent bien.

La diversité et la multiplicité des alimens est donc une règle importante d'hygiène; et en cela, les préceptes de la science sont parfaitement d'accord avec notre instinct et avec les variations que les saisons apportent dans les substances alimentaires qui nous sont offertes par la nature.

On a constaté aussi que les substances, telles que le sucre, la

gomme, l'huile et la graisse, dans la composition desquelles il n'entre pas d'azote, ne peuvent suffire pour la nourriture des animaux, même lorsqu'on les varie le plus. L'usage d'une certaine quantité d'alimens azotés, tels que la chair musculaire, le gluten, qui se trouve dans le blé de froment, l'albumine, etc., paraît être indispensable à l'entretien de la vie de tous ces êtres.

Lorsqu'on compare les qualités nutritives des diverses substances alimentaires, il faut aussi prendre en considération la quantité d'eau qu'elles renferment; en la déduisant du poids de la masse employée, on arrive à connaître celui de la matière réellement nutritive. Ainsi, notre pain ordinaire contient, sur 100 parties, 25 parties d'eau; la viande de bœuf, environ 70; les pommes de terre, 75; et les navets et les choux, 92.

Du reste, les diverses substances qui peuvent servir d'alimens aux animaux varient suivant la nature de ces êtres, et ces différences, comme nous le verrons par la suite, sont toujours en rapport avec d'autres différences dans l'organisation. D'après l'investigation de l'appareil digestif, on peut comprendre pourquoi tel animal se nourrit de matières végétales, et tel autre de chair musculaire. Mais une chose, dont on ne peut en aucune façon se rendre compte, et qui, cependant, est bien avérée, c'est la faculté qu'ont certains animaux, de se nourrir de substances qui, pour d'autres, sont des poisons violens. Ainsi, les chèvres et les moutons peuvent manger impunément de la ciguë, tandis qu'une très petite quantité de cette plante suffit pour donner la mort à l'homme et à une foule d'animaux; et les cantharides, qui sont pour l'homme un poison violent, sont pour le hérisson un aliment salubre.

Nature du travail digestif.

§ 118. La digestion, ou le travail par lequel les animaux modifient les alimens, de manière à les rendre propres à être absorbés et à servir à la nutrition, consiste essentiellement dans l'action de certaines humeurs sur ces matières, action par suite de laquelle ces substances éprouvent diverses altérations, et sont séparées en deux parties : l'une, destinée à pénétrer dans la profondeur du corps, pour subvenir aux besoins de l'animal, et appelée *chyle;* l'autre, impropre à cet usage, et devant être rejetée au dehors sous la forme de *fèces.*

Organes digestifs.

D'après la nature de ce travail, il est évident que la digestion doit toujours se faire dans une cavité intérieure du corps, pouvant servir de réservoir pour ces humeurs, comme pour les alimens qu'ils doivent attaquer, et c'est effectivement ce que l'on observe. Tous les animaux sont pourvus d'une *cavité digestive,* et l'existence de cet organe est un des caractères qui les distinguent des végétaux, où les substances alimentaires

sont absorbées, sans avoir subi aucune préparation préalable.

Chez quelques animaux, dont la structure est la plus simple, cette poche n'est qu'un simple repli de la peau, qui pénètre profondément dans le corps et s'y termine en cul-de-sac. Cela se voit dans les hydres ou polypes d'eau douce, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler (1) : aussi, peut-on retourner un de ces animaux comme un doigt de gant, sans changer en rien sa manière de vivre. La surface, qui était extérieure, devient alors intérieure et forme la cavité où se digèrent les alimens, tandis que la surface qui formait auparavant cette cavité, mais qui est devenue externe, n'agit plus sur ces mêmes substances.

§ 119. Chez la plupart des animaux, la cavité digestive n'offre pas ce mode de conformation, et communique au dehors par deux orifices distincts, situés à ses deux extrémités opposés. Ainsi, chez l'homme et tous les autres animaux supérieurs, cette cavité a la forme d'un long canal qui s'étend d'une extrémité du tronc à l'autre, et qui, d'espace en espace, se dilate et se resserre alternativement, de façon à constituer plusieurs espèces de chambres ou de poches, unies entre elles par des conduits plus ou moins étroits. Ce tube est formé par une *membrane* dite *muqueuse*, qui a une grande analogie de structure avec la peau, dont elle est la continuation; elle en diffère par plus de mollesse, par une plus grande abondance de vaisseaux capillaires et de follicules sécréteurs, et par l'absence presque complète d'épiderme. Autour de cette membrane, se trouve une enveloppe charnue formée par des *fibres musculaires*, plus ou moins abondantes, et servant, par leurs contractions, soit à pousser les substances alimentaires de la bouche jusqu'à l'anus, soit à les arrêter dans leur marche et à les faire séjourner, pendant un certain temps, dans telle ou telle partie de l'appareil digestif. Enfin, dans une grande partie de son étendue, ce tube est encore enveloppé d'une membrane séreuse, mince et transparente, appelée *péritoine*, qui sert en même temps à le fixer et à faciliter ses mouvemens.

Description de l'appareil digestif de l'homme.

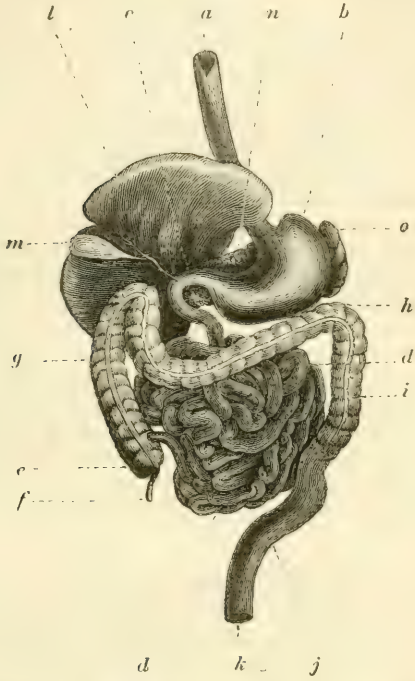
L'appareil digestif se compose de ce tube alimentaire; des organes destinés à diviser les alimens; des diverses glandes servant à former les humeurs nécessaires à la digestion; et des vaisseaux chargés du transport de la matière nutritive ainsi élaborée, de la cavité digestive dans l'intérieur de l'appareil de la circulation.

§ 120. Le tube alimentaire prend, dans diverses parties, des noms différens. Sa partie antérieure, élargie et remplissant les

(1) Voyez page 10.

usages d'une sorte de vestibule, est appelée *bouche*. La cavité qui y fait suite se nomme *arrière-bouche* ou *pharynx*; la troisième partie du canal digestif constitue l'*œsophage* (*a fig.* 29); la quatrième, l'*estomac* (*b*); la cinquième, l'*intestin grêle* (*d*); et la sixième, le *gros intestin* (*c, g, h, i*), qui se termine à l'*anus* (*k*).

Fig. 29. (1)



Chez l'homme et chez la plupart des animaux, qui s'en rapprochent le plus, les organes qui opèrent la division mécanique

(1) Le canal digestif et ses annexes.

a L'œsophage; — *b* l'estomac; — *c* le pylore se continuant avec le duodénum ou première portion de l'intestin grêle; — *d d* intestin grêle; — *e* cœcum ou première portion du gros intestin dans laquelle se termine l'intestin grêle; — *f* appendice vermiforme du cœcum; — *g* colon ascendant; — *h* colon transverse; — *i* colon descendant; — *j* rectum; — *k* extrémité anale du rectum; — *l* foie; — *m* vésicule du fiel; — *n* pancréas; une grande portion de cette glande est cachée derrière l'estomac; — *o* rate.

des alimens, sont situés dans la bouche et portent le nom de *dents*. Mais, chez certains animaux, ce travail est confié à d'autres parties, à l'estomac, par exemple, comme cela se voit chez les oiseaux.

Les principales glandes de l'appareil digestif sont : les *glandes salivaires*, les *follicules gastriques*, le *foie* (*l*) et le pancréas (*n*).

Enfin, les vaisseaux qui servent à l'absorption des produits de la digestion sont, chez l'homme, de même que chez tous les autres mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons, des canaux particuliers, appelés *vaisseaux chilifères* ou *lactés*.

Tous ces organes, à l'exception de la bouche, des glandes salivaires, du pharynx et de l'œsophage, sont logés dans une grande cavité, qui occupe les deux tiers inférieurs du tronc, et que l'on nomme *abdomen* ou ventre. Elle est séparée du thorax par le muscle diaphragme et terminée inférieurement par un *bassin* formé d'une large ceinture osseuse dont le milieu est occupé par une sorte de plancher charnu. En arrière, elle est bornée par l'épine du dos, et en avant, comme sur les côtés, ses parois sont formées par de larges muscles, qui s'étendent du thorax au bassin dont nous venons de parler. La surface interne de cette cavité est tapissée par le péritoine, et cette membrane forme en outre divers replis entre les feuillets desquels sont renfermés l'estomac, les intestins, le foie, le pancréas et la rate. Ces replis, appelés *mésentères*, naissent tous de la partie postérieure de l'abdomen, et quelques-uns d'entre eux se prolongent beaucoup au-delà de l'organe qu'ils doivent recouvrir, et forment ainsi des espèces de voiles ou de tabliers, nommés *épiploons*.

Préhension des alimens.

§ 121. L'introduction des alimens dans le canal digestif s'effectue de diverses manières, et le mécanisme en est varié suivant que ces substances sont solides ou liquides; néanmoins, chez l'homme, elle se fait toujours, soit à l'aide des mouvemens de la bouche, soit au moyen des membres supérieurs.

Bouche.

Pour les anatomistes, la *bouche* ne consiste pas seulement dans l'ouverture qui sépare les deux lèvres, mais dans la cavité ovalaire formée en haut par la mâchoire supérieure et le palais, en bas par la langue et la mâchoire inférieure, latéralement par les joues, en arrière par le voile du palais, et en avant par les lèvres. L'ouverture par laquelle elle communique au-dehors peut à volonté s'élargir et se fermer, soit par le mouvement des lèvres, soit par l'écartement ou le rapprochement des mâchoires. Il est donc facile de comprendre comment elle peut servir à la préhension des alimens. Les lèvres et les mâchoires agissent comme le feraient des pinces, et saisissent les corps qui doivent être intro-

duits dans la bouche. Chez la plupart des animaux, ce sont ces mêmes organes qui vont au-devant des alimens, pour s'en saisir; mais, chez l'homme et chez quelques autres animaux, la division du travail est en général portée plus loin; car ce sont les membres antérieurs qui remplissent ces fonctions. La main place les alimens dans la bouche, et les lèvres et les mâchoires ne se rapprochent que pour les y retenir.

La préhension des boissons se fait de deux manières: tantôt le liquide est versé dans la bouche et y tombe par l'effet de sa propre pesanteur; d'autres fois, il est pompé par cette cavité, soit par la dilatation du thorax, qui l'aspire en même temps qu'il détermine l'entrée de l'air dans les poumons, soit par les mouvemens de la langue, qui, en se retirant en arrière, agit à la manière d'un piston. Ce dernier phénomène constitue l'action de sucer ou de téter.

Les boissons ne séjournent pas dans la bouche et descendent de suite dans l'estomac; mais les alimens solides y restent pendant un certain temps, et y sont soumis à la *mastication* et à l'*insalivation*.

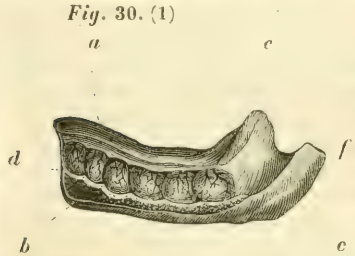
§ 122. La *mastication* ou la division mécanique des alimens est opérée, comme nous l'avons déjà dit, par les *dents*. Mastication.

Ces organes sont des corps d'une dureté extrême, qui ressemblent beaucoup à des os et qui sont fixées solidement au bord de chaque mâchoire, de façon à agir les uns contre les autres. La manière dont ils se forment mérite de fixer notre attention; chez l'homme que nous choisirons ici comme exemple, chaque dent se développe dans l'intérieur d'un petit sac membraneux logé dans l'épaisseur de l'os de la mâchoire (*fig.* 30); ce sac que l'on nomme la *capsule dentaire* se compose de deux membranes vasculaires, et renferme dans son intérieur, un petit noyau pulpeux semblable à un bourgeon dans lequel viennent se ramifier des filets nerveux et un grand

Dents.

Leur développement.

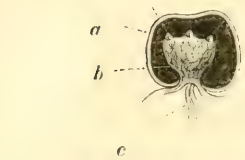
Fig. 30. (1)



(1) Cette figure représente la mâchoire inférieure d'un très jeune enfant; la majeure partie de la surface extérieure de l'os a été enlevée pour mettre à nu les capsules des dents renfermées dans son intérieur: — *a* gencive; — *b* bord inférieur de la mâchoire; — *c* angle de la mâchoire; — *d* capsules dentaires; — *e* apophyse coronoïde; — *f* condyle de la mâchoire.

nombre de vaisseaux sanguins (*fig.* 31). Suivant l'opinion généralement reçue, ce noyau, appelé le *bulbe* ou le *germe* de la dent serait un organe sécréteur, qui laisserait transsuder à sa surface une humeur gélatineuse et des sels calcaires dont la solidification par couches successives donnerait naissance à la dent; celle-ci se moulerait sur le bulbe, l'envelopperait peu-à-peu et n'aurait cependant avec elle aucune liaison organique: ce serait un corps inerte, comparable au produit des autres glandes de l'économie animale, à la salive, à la bile, etc., si ce n'est que la matière dentaire, au lieu de demeurer toujours à l'état liquide comme celles-ci, ne tarderait pas à se solidifier et à prendre une dureté pierreuse. Mais ces idées s'accordent mal avec ce que nous savons maintenant sur la structure interne des dents, et d'après des recherches récentes de M. Owen, dont il serait trop long d'exposer ici tous les résultats, il paraîtrait plus probable que la dent résulte d'une sorte d'ossification du bulbe lui-même, ossification qui commence à la surface pour gagner peu-à-peu le centre, et qui, une fois effectuée, arrête plus ou moins complètement tout mouvement vital dans la partie qui en est le siège. Quoi qu'il en soit, la substance de la dent une fois formée semble être complètement privée de vie, et les matériaux dont elle se compose ne se renouvellent pas comme cela a lieu pour les os.

Fig. 31.(1)



A mesure que la dent s'allonge, elle remonte vers le bord de la mâchoire qu'elle perce bientôt pour se montrer au dehors; cette portion saillante et dénudée constitue ce que l'on nomme la *couronne* de la dent, et sa *racine*, ou portion basilaire, reste engagée dans la mâchoire comme un clou qui serait enfoncé dans du bois. La cavité osseuse qui loge ainsi la dent est appelée *alvéole*, et on désigne sous le nom de *collet de la dent* le point de réunion de la couronne avec la racine. Lorsque le bulbe dentaire est fixé au fond de sa capsule par un ou plusieurs pédicules, il arrive un moment où la matière pierreuse déposée à sa surface l'entoure de toutes parts et comprime ses vaisseaux nourriciers, de façon à en déterminer l'oblitération; la dent cesse alors de croître, le bulbe se flétrit, et une cavité centrale indique seule la place de cet organe; mais lorsque le bulbe ne présente pas cette disposition

(1) Coupe d'une capsule dentaire grossie pour montrer la disposition du germe et de la manière dont la matière pierreuse se dépose à sa surface: — *a* capsule; — *b* bulbe ou germe; — *c* vaisseaux sanguins et nerfs qui pénètrent dans le bulbe; — *d d* premiers rudimens de l'ivoire de la dent.

et que la dent ne se forme qu'à sa surface supérieure, ce bulbe ne cesse pas de fonctionner, la croissance de la dent ne s'arrête pas et on ne trouve pas dans son intérieur de cavité centrale; les grandes dents qui occupent le devant de la bouche des lapins nous offrent un exemple de cette disposition, et si leur longueur n'augmente pas sans cesse, c'est parce qu'elles s'usent par leur extrémité libre à mesure qu'elles croissent par leur base.

Parties constituantes des dents.

On distingue aussi dans chaque dent des parties qui diffèrent entre elles par leur structure. La substance qui en forme presque toute la masse et qui en occupe l'intérieur se nomme *ivoire;* celle qui d'ordinaire en revet l'extérieur et qui constitue, à la surface de la couronne, une sorte de vernis ou de couverte pierreuse se nomme *émail;* enfin vers l'extrémité de la racine de la plupart des dents et quelquefois même autour de la couronne, on rencontre une troisième substance qui recouvre l'émail, et qui, à raison de la place qu'elle occupe, a reçu le nom de *substance corticale.*

Composition chimique des dents.

L'ivoire des dents se compose d'une matière animale analogue à la gélatine, de phosphate de chaux (dans la proportion d'environ 64 pour 100 chez l'homme adulte), de carbonate de chaux (à-peu-près 5 centièmes), et d'une quantité très petite de phosphate de magnésie. L'émail dont la couleur est un peu différente de celle de l'ivoire et dont la dureté est si grande qu'il fait feu au briquet à la manière d'un caillou, offre à peine quelque traces de matières organiques, et le phosphate de chaux entre dans sa composition pour près des neuf dixièmes; quelques chimistes y ont signalé la présence de fluate de chaux, mais cette matière ne paraît pas y exister constamment, et dans tous les cas elle ne s'y trouve qu'en quantités extrêmement petites. Quant à la substance corticale, elle existe à peine chez l'homme, mais chez le bœuf où elle est très développée, elle a fourni par l'analyse chimique environ 42 pour 100 de matière organique, 54 pour 100 de phosphate de chaux et 4 pour 100 de carbonate de la même base.

Structure intime des dents.

Examiné au microscope, l'ivoire des dents de l'homme et de la plupart des autres mammifères laisse apercevoir dans sa substance une multitude de tubes flexueux et rameux, d'une ténuité extrême qui vont déboucher dans la cavité centrale, et qui renferment dans leur intérieur des matières granuleuses de nature calcaire; elles se dirigent vers la surface de la dent; leurs branches s'anastomosent souvent entre elles, de façon à constituer un réseau plus ou moins serré, et leurs divisions se terminent fréquemment par de petites cavités ou cellules renfermant aussi un dépôt calcaire. Ces cellules qui ressemblent beaucoup à celles qu'on rencontre dans le tissu osseux, sont en général plus nombreuses

vers la surface de l'ivoire, et entre cette surface et l'émail il existe une membrane extrêmement fine. L'émail, soumis également à l'investigation microscopique, paraît formé d'une multitude de fibres ou plutôt de prismes hexagonaux, d'un aspect cristallin, serrés les uns contre les autres et dirigés à-peu-près perpendiculairement à la surface de la dent. Enfin la substance corticale est caractérisée par la présence d'un grand nombre de cellules osseuses et de tubes calcigères irréguliers.

Quelquefois les dents, au lieu d'être logées dans des alvéoles, se soudent par leur base à la mâchoire qui les porte et font corps avec elle; c'est le cas chez plusieurs poissons, et d'autres fois ces organes, au lieu de ressembler à des os, n'offrent que la consistance de la corne; chez l'ornithorinque, par exemple, ils sont formés par des tubes cornés réunis en faisceaux. Chez la baleine, les dents paraissent être remplacées par les grandes lames flexibles connues sous le nom de *fanons*, et chez d'autres animaux, même dans la classe des mammifères, elles manquent complètement, chez le fourmilier, par exemple.

Formes des dents.

Les dents de l'homme ainsi que celles de la plupart des autres mammifères présentent différentes formes, et leurs usages varient suivant la nature de ces différences: les unes se terminent par une lame mince et tranchante; aussi, servent-elles à couper les substances introduites entre les mâchoires, et ont-elles reçu le nom de *dents incisives* (*fig.* 32, *a*, *b*). D'autres sont coniques et chez beaucoup d'animaux s'avancent bien au-delà des dents voisines; elles ne peuvent pas servir à couper les alimens comme les dents incisives, mais à s'y implanter et à les déchirer. On les appelle *dents canines* (*c*). Enfin, d'autres se terminent par une surface large et inégale, et présentent les conditions les plus favorables pour écraser et broyer les alimens; ce sont les *dents molaires* ou *mâchelières* (*d*, *e*, *f*, *g*, *h*).

Incisives.

Canines.

Molaires.

Fig. 32. (1)

(1) Dents d'un homme adulte; — *a* première incisive; — *b* deuxième incisive, — *c* canine; — *d* et *e* petites molaires; — *f g h* grosses molaires.

La bouche de l'homme est armée des trois espèces de dents que nous venons de signaler, et la manière dont elles sont implantées dans les mâchoires varie aussi bien que la forme de leur couronne. Les dents incisives (*a*, *b*), dont le jeu doit tendre à les enfoncer dans leurs alvéoles plutôt que de les en arracher, n'ont qu'une seule racine assez courte. Les dents canines (*c*) se prolongent dans l'intérieur des mâchoires bien plus profondément que les incisives, et les dents molaires (*d*, *e*, *f*, *g*, *h*), qui doivent supporter les plus grands efforts, présentent deux ou trois racines divergentes qui augmentent la solidité de leur insertion. Système dentaire de l'homme.

Lorsque nous nous occuperons de l'étude des mammifères en particulier, nous verrons comment la disposition des dents varie, suivant que ces êtres doivent se nourrir de substances animales ou végétales, de chair molle ou de petits animaux cachés sous une peau semi-cornée comme les insectes, d'herbes tendres ou de bois plus ou moins durs; et nous verrons aussi que, par la seule inspection de ces organes, on peut arriver à connaître avec beaucoup de certitude le régime, les mœurs et même la structure générale de la plupart des mammifères.

A l'époque de la naissance, le développement des dents de l'homme est peu avancé; il est bien rare qu'aucun de ces corps ait encore percé la gencive, et ce n'est communément que de l'âge de six mois à un an que leur évolution commence. Les dents qui se forment alors sont destinées à tomber au bout d'un petit nombre d'années, et à faire place à d'autres. On les appelle *dents de lait*, ou de la *première dentition*, et on en compte vingt, savoir: à chaque mâchoire, quatre incisives qui occupent le devant de la bouche, deux canines situées une de chaque côté, immédiatement après les incisives, et quatre molaires placés vers le fond de la bouche, deux de chaque côté. Première dentition.

Vers l'âge de sept ans, ces dents commencent à tomber et à être remplacées par une autre série de dents, qui se sont formées dans des capsules situées plus profondément que celles dont les premières sont sorties; aussi leurs racines sont-elles bien plus longues et leur insertion plus solide. Seconde dentition.

Les dents de la *seconde dentition* sont également plus nombreuses que celles de la première; la série complète se compose de trente-deux de ces corps, savoir: pour chaque mâchoire, quatre incisives, deux canines et dix molaires, dont les deux premières de chaque côté n'ont que deux racines, et sont appelées *petites molaires* (*fig.* 32, *d*, *e*); tandis que les trois situées plus en arrière sont pourvues de trois racines et appelées *grosses molaires* (*f*, *g*, *h*).

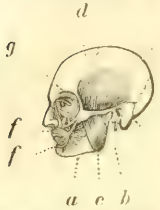
Dans la vieillesse extrême, ces dents tombent comme les dents

de lait tombent dans l'enfance, mais elles ne sont pas remplacées et les alvéoles s'oblitèrent.

Mouvemens de mastication.

§ 123. Les dents dont nous venons d'étudier le développement et la structure, sont les instrumens passifs de la mastication. Elles sont mises en mouvement par les mâchoires dans lesquelles elles sont implantées. La mâchoire supérieure ne peut se mouvoir sur le reste de la tête, mais l'inférieure, dont la forme ressemble un peu à celle d'un fer à cheval, ne s'articule avec le crâne que par l'extrémité de ses deux branches, et peut s'écarter ou se rapprocher de la mâchoire supérieure. Un grand nombre de muscles se fixent à cet os et y impriment ces mouvemens (*fig.* 33). Son abaissement est déterminé par la contraction de ceux qui se portent de son bord inférieur à l'os hyoïde. L'effet contraire est produit par l'action des muscles qui se portent des divers points de sa surface aux tempes et à d'autres parties voisines de la tête (2). La puissance des muscles élévateurs de la mâchoire est très grande, et lors de leur contraction, les corps introduits entre les dents sont comprimés avec d'autant plus de force que ceux-ci sont placés plus près du fond de la bouche, et par conséquent, plus près des points où ces muscles se fixent.

Fig. 33. (1)



Importance de la mastication.

Les alimens sont continuellement ramenés entre les dents par la contraction des joues ou par les mouvemens de la langue, et, pressés ainsi entre deux surfaces dures, très inégales, et dont les aspérités s'engrènent, ces substances ne tardent pas à être divisées en portions plus ou moins petites et comme broyées.

L'importance de cette opération est très grande; car plus la mastication est complète, plus la digestion est facile, ce qui, du

(1) Tête vue de profil. — *a* Mâchoire inférieure; — *b* articulation de la mâchoire inférieure avec le crâne; — *c* muscle masseter; — *d* arcade zygomatique; — *e* muscle temporal; — *f f* muscle orbiculaire des lèvres; — *g* muscle orbiculaire des paupières; — *h* occiput ou partie postérieure du crâne.

(2) Les principaux muscles élévateurs de la mâchoire inférieure sont : 1° Le *muscle temporal* (*e*, *fig.* 33) qui naît de l'apophyse coronoïde de cet os, passe sous l'arcade zygomatique (*d*), et s'étend sur les côtés de la tête où il se fixe; 2° le *muscle masseter* (*c*), qui se porte de la face externe de l'angle de la mâchoire à l'arcade zygomatique (*d*); 3° les deux *muscles ptérygoïdiens*, qui occupent, à la face interne de la mâchoire, la place correspondante à celle du masseter, et vont se fixer à la base du crâne, de chaque côté de l'ouverture postérieure des fosses nasales.

reste, est aussi aisé à constater qu'à comprendre. En effet, si l'on fait avaler à un animal des morceaux de viande de diverses grosseurs, et qu'après un certain temps on le tue pour ouvrir son estomac, on trouvera que, toutes choses égales d'ailleurs, les fragmens les plus petits sont ceux dont la digestion est la plus avancée, et que la superficie des plus gros aura été à peine attaquée, tandis que les autres seront déjà complètement ramollis. Or, c'est ce qui arriverait également, si on plongeait dans l'eau des fragmens de grosseurs inégales d'un corps susceptible de se dissoudre dans ce liquide : de sucre, par exemple.

Il est beaucoup d'animaux qui ne possèdent pas d'appareil de mastication, et qui sont cependant destinés à se nourrir d'alimens solides, dont la division mécanique est nécessaire à la digestion, mais alors la nature supplée à ce défaut en donnant à ces êtres d'autres instrumens de trituration : c'est ainsi que chez la plupart des oiseaux, l'un des estomacs (le gésier) est doué d'une force musculaire suffisante pour écraser les alimens introduits dans sa cavité, et que chez les crabes, l'estomac est armé de pièces osseuses semblables à des dents.

§ 124. Pendant que les alimens subissent dans la bouche de l'homme et de la plupart des autres mammifères, cette division mécanique, ils s'imbibent de salive et quelquefois même se dissolvent dans ce liquide. Insalivation.

La *salive* est un liquide incolore, transparent, légèrement visqueux, qui coule continuellement dans la bouche, dont elle occupe les parties les plus déclives. L'analyse chimique a montré qu'elle était composée d'environ 993 parties d'eau sur 1000; les sept autres millièmes sont formés d'une matière animale particulière (environ 3 millièmes); de mucus (1,4); de chlorure de sodium (ou sel marin); de chlorure de potassium; de tartrate de soude, et d'une petite quantité de soude libre, qui donne à ce liquide des propriétés alcalines. Salive.

Le mélange de la salive avec les alimens est une circonstance qui a plus d'importance qu'on ne le croirait au premier abord. Il facilite la mastication, il aide puissamment à la déglutition, et, comme nous le verrons par la suite, il paraît jouer aussi un grand rôle dans la digestion de quelques-unes de ces substances. Usages.

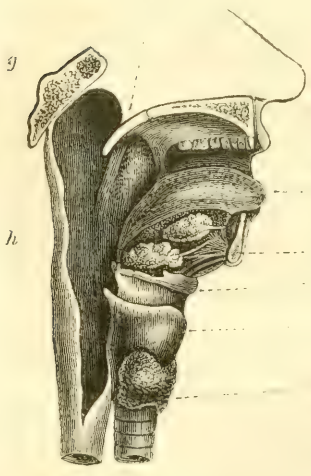
Les glandes qui forment la salive sont situées à l'entour de la bouche, et sont composées de petites granulations agglomérées entre elles. Chez l'homme il en existe trois paires placées symétriquement de chaque côté de la tête : savoir, les *glandes parotides*, situées au-devant de l'oreille et derrière la mâchoire inférieure; les *glandes sous-maxillaires* logées sous l'angle de la mâchoire (*m, fig.* 34), et les *glandes sublinguales* (*l*) placées au-dessous Glandes salivaires.

de la langue, dans l'espace que les deux côtés de la mâchoire laissent entre eux.

Ces glandes communiquent chacune avec la bouche par un conduit excréteur particulier, et y versent la salive en quantités variables. Lorsqu'on éprouve de l'appétit, la vue des alimens suffit pour en déterminer un afflux plus considérable, et la présence d'un corps étranger dans la bouche, même d'un corps complètement insipide, excite toujours la sécrétion de ce liquide ; il paraît que lors de la mastication il devient aussi plus alcalin qu'il ne l'est ordinairement.

Déglutition. § 125. Tant que la mastication n'est pas achevée l'ouverture postérieure de la bouche (ou *isthme du gosier*) est fermée par le voile du palais (*k, fig.* 34) qui est abaissé et qui s'applique contre la base de la langue. Les alimens ne peuvent donc pénétrer plus avant dans le canal digestif; mais lorsque cette opération est terminée, cette cloison mobile qui sépare la bouche du pharynx s'élève et la déglutition s'opère.

Fig. 34. (1)

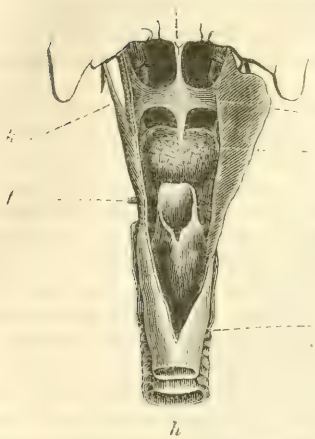


On donne ce nom au passage des alimens de la bouche jusque dans l'estomac à travers le pharynx et l'œsophage.

Le *pharynx* ou *arrière-bouche* est une cavité qui fait suite à la bouche, et qui est placée à la partie supérieure du cou (*fig.* 34 *et* 35). Par son sommet il communique avec les fosses nasales; et en haut et en avant, il n'est séparé de la bouche que par le voile du palais. En bas et en avant, le larynx (*e*) vient s'y ouvrir; enfin, en bas et en arrière il se continue avec l'*œsophage* (*i*), tube long et étroit qui descend le long du cou, traverse le thorax en passant entre les deux poumons derrière le cœur, et au-devant de la colonne vertébrale, traverse le muscle diaphragme et se termine enfin à l'estomac.

(1) Cette figure représente une section verticale de la bouche et du pharynx vus de profil : — *a* le nez; — *b* la lèvre supérieure, placée au-devant de la voûte

Fig. 35. (1)



Voile du palais.

Le *voile du palais*, qui sépare la bouche du pharynx, est une cloison mobile, suspendue transversalement au bord postérieur du palais, et libre par son bord inférieur qui se prolonge au milieu en une pointe appelée la *luette* (*fig.* 34, *l*, et 35, *d*.) Il est formé par un repli de la membrane muqueuse qui tapisse tout le canal digestif, et il renferme, dans son intérieur, un grand nombre de muscles qui lui permettent d'exécuter plusieurs mouvemens: de s'abaisser pour s'appliquer contre la langue, de s'élever et de se porter obliquement en arrière vers la paroi postérieure du pharynx, de façon à intercepter plus ou moins complètement le passage entre cette cavité et les fosses nasales.

du palais, qui se porte horizontalement en arrière, et sépare la cavité de la bouche des fosses nasales; — *c* la langue dont la base se fixe à l'os hyoïde (*d*) — *e* le larynx suspendu à l'os hyoïde et s'ouvrant dans l'arrière-bouche; — *f* portion de la trachée-artère, tube qui se continue avec le larynx d'une part, et se rend de l'autre dans les poumons; — *g* portion de la base du crâne à laquelle est suspendu le pharynx ou arrière-bouche (*h*); — *i* commencement de l'œsophage; — *k* section du voile du palais; au-dessus de cette cloison, on aperçoit l'ouverture postérieure des fosses nasales, et au-dessous deux espèces de piliers entre lesquels se trouvent les amygdales; — *l* glande sublinguale placée sous la langue, et communiquant avec la bouche par un petit conduit excréteur dirigé en avant; — *m* glande sous-maxillaire située en arrière et au-dessous de la précédente; — *n* corps thyroïde, espèce de glande imparfaite placée au-devant de la partie inférieure du larynx.

(1) Le pharynx vu par derrière et ouvert pour montrer la position relative des ouvertures postérieures des fosses nasales, du voile du palais, du fond de la bouche, et de l'ouverture du larynx: — *a* base du crâne; — *b* apophyse mastoïde de l'os temporal, située sur le côté de la base du crâne derrière l'oreille; — *c* cloison verticale qui sépare les deux fosses nasales, dont on aperçoit la terminaison à la partie supérieure de l'arrière-bouche; — *d* voile du palais faisant suite à la voûte du palais; au milieu de son bord inférieur on remarque un prolongement nommé la *luette*, et de chaque côté de cet appendice on aperçoit la cavité buccale; — *e* base de la langue; — *f* extrémité de l'os hyoïde; du côté opposé, cet os est entièrement caché par la portion de la paroi postérieure du pharynx qui se trouve rejetée en dehors; — *g* ouverture du larynx ou glotte

Mécanisme de la déglutition.

§ 126. La *déglutition* est en apparence fort simple, et cependant elle est réellement le plus compliqué de tous les mouvemens qui servent à la digestion. Elle est produite par la contraction d'un grand nombre de muscles, et exige le concours de plusieurs organes importans. Tous les muscles de la langue, du voile du palais, du larynx et de l'œsophage y prennent part.

Lorsqu'elle doit commencer, les alimens sont rassemblés sur le dos de la langue qui s'élève et les presse d'avant en arrière contre le voile du palais; cette cloison s'élève alors pour devenir horizontale, et permet ainsi aux alimens de sortir de la bouche; si elle n'opposait pas un obstacle au mouvement imprimé à ces substances par les mouvemens de la langue, les alimens pénétreraient dans les fosses nasales; mais la direction dans laquelle elle se place, les oblige à descendre dans le pharynx. Cette première période de la déglutition est soumise à l'empire de la volonté; mais il n'en est pas de même de la suite de cette opération, et les mouvemens à l'aide desquels les alimens arrivent à la partie inférieure du pharynx sont involontaires et en quelque sorte convulsifs. Le bol alimentaire (c'est ainsi que l'on nomme chaque masse d'alimens avalés) ne franchit alors qu'un espace très court; mais il doit éviter l'ouverture du larynx, ainsi que celle des fosses nasales, où sa présence serait nuisible, et son passage doit être assez prompt pour que la libre communication entre le larynx et l'air externe ne soit que momentanément interrompue.

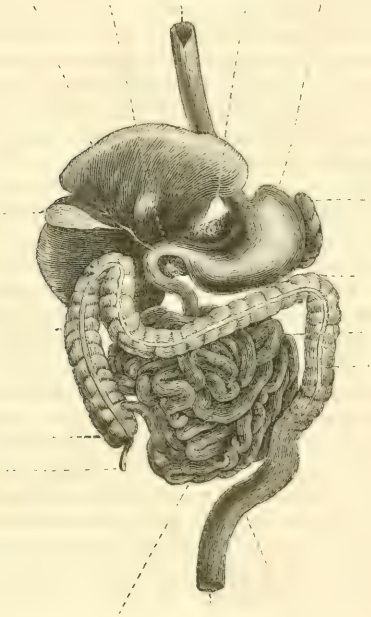
Voyons comment la nature est parvenue à ce résultat important.

Le bol alimentaire n'a pas plus tôt touché le pharynx, que tout entre en mouvement. Cette cavité se contracte et embrasse le bol alimentaire, pendant que d'un autre côté le larynx s'élève et va au-devant de ce corps pour rendre plus rapide son passage sur l'ouverture de la glotte. Les bords de cette ouverture se rapprochent en même temps, et l'épiglotte, pressée contre la base de la langue, s'abaisse de façon à couvrir l'entrée du larynx. Aussi le bol alimentaire, toujours pressé par la contraction du pharynx, glisse à la surface de l'épiglotte, sans s'engager dans le larynx, et parvient à l'œsophage dont les fibres circulaires, en se contractant successivement, le poussent jusque dans l'estomac.

conduisant aux poumons par la trachée-artere; une espèce de valvule, nommee *épiglotte*, s'élève au-dessus et en avant de cette ouverture; on la voit ici appliquée contre la base de la langue; — *h* portion de la trachée-artère; — *i* commencement de l'œsophage; — *k* l'un des muscles élévateurs du pharynx.

§ 127. L'*estomac* (*fig.* 29, *b*) est une portion élargie du canal alimentaire qui fait suite à l'œsophage, et qui est le siège du phénomène le plus remarquable de la digestion : la transformation des alimens en chyme. C'est une poche membraneuse, qui chez l'homme, est placée en travers à la partie supérieure de l'abdomen, et qui a la forme d'une cornemuse (1). Il se rétrécit gra- Estomac.

Fig. 29 (2).



duellement de gauche à droite et se recourbe sur lui-même, de façon que son bord supérieur est concave et très court, tandis que son bord inférieur (appelé *grande courbure de l'estomac*) est con-

(1) C'est en effet, avec l'estomac d'animaux où cet organe ressemble beaucoup à celui de l'homme, que l'on fait le réservoir à air des cornemuses.

(2) Le tube digestif avec ses annexes. Pour l'explication détaillée de cette figure, voyez page 91.

vexe et très long. Vers les deux tiers de l'estomac, il existe, pendant la digestion surtout, un rétrécissement qui divise cet organe en deux parties : l'une, située à gauche, est nommée *portion cardiaque* de l'estomac ; l'autre, située à droite, est appelée *portion pylorique*. L'ouverture par laquelle ce viscère communique avec l'œsophage est également appelée *ouverture cardiaque*, parce qu'elle est située du côté du cœur. Celle qui conduit de l'estomac dans les intestins est située à l'extrémité de la partie pylorique, et se nomme *pylore*. (1)

§ 128. Les parois de l'estomac sont très extensibles : lorsque sa cavité n'est pas remplie d'alimens, elles se contractent, et on voit alors à leur face interne une multitude de plis dont le nombre diminue à mesure que l'organe est plus distendu. On remarque aussi à la surface de la membrane muqueuse qui tapisse l'estomac, un nombre très considérable de petites cavités sécrétoires, appelées *follicules gastriques*, qui versent sur les alimens le liquide qu'elles forment.

Suc gastrique.

Ce liquide, que l'on nomme *suc gastrique*, est, comme nous le verrons par la suite, l'un des agens les plus importans de la digestion, car c'est son action sur les alimens qui détermine leur transformation en chyme. Lorsque l'estomac est vide, il ne se forme qu'en très petites quantités ; mais, lorsque les parois de cette cavité sont excitées par le contact des alimens, et surtout d'alimens solides, le suc gastrique coule en abondance, et a toujours des propriétés acides très marquées. Cette acidité paraît être due en partie à de l'acide hydrochlorique libre, et en partie à la présence d'une substance particulière, qui se rencontre aussi dans le lait, et que l'on appelle acide lactique. On y trouve aussi quelques sels, tels que du sel marin, du phosphate de chaux, etc., et environ quatre-vingt-dix-huit centièmes d'eau ; enfin, on vient d'y signaler la présence d'une matière particulière, qui a reçu le nom de *pepsine*, et qui n'est encore qu'imparfaitement connue, mais qui paraît cependant être douée de propriétés fort remarquables, et jouer un grand rôle dans la digestion.

(1) Le mot *pylore* est dérivé du grec πυλουρὸς portier (πύλη porte et οὖρος gardien), et a été donné à l'orifice intestinal de l'estomac pour rappeler les fonctions qu'il remplit : tant que la digestion des alimens n'est pas assez avancée pour que ceux-ci doivent passer dans l'intestin, le pylore reste contracté et ne leur livre point passage; mais lorsque les alimens sont transformés en chyme cette ouverture se desserre et se laisse traverser. On donne le nom de *valvule du pylore* à un bourrelet circulaire qui entoure cette ouverture, et qui est formé par un repli des tuniques muqueuse et musculaire de l'estomac.

§ 129. Les substances alimentaires qui s'accumulent dans l'estomac y sont assez fortement pressées par l'action des parois musculaires de l'abdomen, et tendraient à remonter dans l'œsophage, si la portion de ce conduit, voisine du cardia, n'était pas fermée par la contraction de ses fibres musculaires. Quelquefois, cette résistance est vaincue, et les alimens remontent jusque vers la bouche, ou même sont rejetés au dehors, phénomènes qui portent les noms de *régurgitation* ou de *vomissement*. Accumulation des alimens dans l'estomac.

D'un autre côté, les alimens ne peuvent traverser simplement l'estomac, et pénétrer de suite dans les intestins, car l'ouverture du pylore est complètement fermée par la contraction énergique des fibres musculaires dont elle est entourée.

§ 130. Les alimens sont donc retenus dans l'estomac, et s'y accumulent principalement dans la partie cardiaque, ou *grand cul-de-sac* de cet organe. Quelques-unes des substances ainsi ingérées sont alors simplement absorbées par les parois de l'estomac, et pénètrent dans le sang sans avoir subi d'altération préalable; l'eau, l'alcool faible et quelques autres liquides sont dans ce cas. D'autres substances pénètrent dans l'intestin, et sont même expulsées au dehors avec les excrémens sans avoir été altérées; mais les alimens y sont digérés, et transformés ainsi en une masse pulpeuse et semi-liquide, appelée *chyme*. Formation du chyme.

On remarque d'abord que les fragmens placés vers la surface de la masse alimentaire, et près des parois de l'estomac, s'imbibent de suc gastrique, deviennent acides comme ce liquide, et se ramollissent peu-à-peu de la superficie vers le centre. Toute la masse des alimens finit par subir la même altération, et par suite de ce ramollissement, ces substances se transforment en une matière molle, pultacée, en général grisâtre, et d'une odeur fade et particulière, qui est du chyme mêlé à des débris d'alimens. On remarque aussi qu'il se forme sur les parois de l'estomac une substance blanchâtre, qui ressemble à du blanc d'œuf légèrement cuit, et qui se mêle aux autres produits de la digestion stomacale.

Ces altérations ont lieu avec plus de rapidité dans le voisinage de la partie pylorique de l'estomac, que dans le grand cul-de-sac, et se propagent de la superficie de la masse alimentaire vers son centre.

Pendant que la chymification s'opère, les parois de l'estomac deviennent le siège de contractions circulaires qui se succèdent d'abord de droite à gauche, de façon à pousser le chyme, dont la masse alimentaire est recouverte, vers le grand cul-de-sac de l'estomac; mais, après un certain temps, tous ces mouvemens vermiculaires, que l'on nomme *péristaltiques*, se font dans le sens

opposé et portent le chyme vers le pylore, puis jusque dans l'intestin grêle.

Toutes les substances alimentaires ne sont pas transformées en chyme avec la même promptitude. Les observations et les expériences qui ont été faites à ce sujet, montrent que la chair musculaire est beaucoup plus facile à digérer que la plupart des substances herbacées; que la cuisson influe beaucoup sur ce phénomène; que le veau bouilli, par exemple, est des deux tiers plus digestible que le veau rôti; que la peau et les tendons résistent pendant long-temps à l'action de l'estomac, etc.

Du reste, il existe, à cet égard, de grandes différences suivant les individus. Le volume des morceaux d'alimens avalés influe aussi beaucoup sur leur transformation en chyme, ce qui se comprend parfaitement bien, d'après la nature du travail digestif.

En général, les alimens séjournent pendant plusieurs heures dans l'estomac, avant que d'être complètement tranformés en chyme.

§ 131. On a fait un grand nombre d'expériences, dans la vue de nous éclairer sur ce qui se passe pendant la digestion des alimens dans l'estomac. Les plus remarquables sont celles de Spallanzani, physiologiste célèbre de Modène. A l'époque où il entreprit ses recherches, on croyait que ce phénomène n'était autre chose qu'une espèce de trituration, et que le chyme n'était que des alimens broyés de façon à les réduire en pulpe; mais Spallanzani montra qu'il en était autrement. Il fit avaler à des oiseaux des alimens renfermés dans des tubes et dans des espèces de petites boîtes métalliques, dont les parois étaient criblées de trous, de façon à préserver ces substances de tout frottement, mais à ne point les soustraire à l'action des liquides contenus dans l'estomac, et il trouva que la digestion s'en était opérée comme dans les circonstances ordinaires. Il en conclut, avec raison, que le suc gastrique devait être la cause principale de la chymification des alimens; et, pour le mieux démontrer, il eut encore recours à des expériences très ingénieuses. Il fit avaler à des corbeaux et à d'autres oiseaux, de petites éponges attachées à une ficelle, au moyen de laquelle il retira ces corps de l'estomac, après qu'ils y eurent séjournés quelques minutes et qu'ils s'y furent imbibés des liquides contenus dans cette cavité. Il se procura ainsi une quantité considérable de suc gastrique qu'il plaça dans de petits vases, avec des alimens convenablement divisés; il eut soin en même temps d'élever la température, de façon à imiter, autant que possible, les circonstances dans lesquelles la chymification a lieu, et au bout de quelques heures il vit la masse alimentaire, soumise à cette digestion artificielle,

se tranformer en une matière pulpeuse semblable en tous points à celle qui se serait formée dans l'estomac par suite d'une digestion naturelle.

D'autres observations faites sur l'homme lui-même ont conduit aux mêmes résultats. Celles que l'on doit à un médecin américain, le docteur Beaumont, offrent surtout un grand intérêt; elles ont été faites sur un jeune homme parfaitement bien portant, mais dont l'estomac avait été ouvert par une blessure d'arme à feu, et dont la guérison était restée imparfaite, de façon que la plaie, quoique cicatrisée, laissait béante un orifice au moyen duquel il était facile de voir tout ce qui se passait dans l'intérieur de cet organe. Il s'est assuré, de la sorte, que les alimens, en arrivant dans l'estomac, excitent la sécrétion du suc gastrique, s'en imbibent et sont ensuite digérés par la seule action de cet agent; car, lorsqu'il les retirait de l'estomac, ainsi imbibés, il les voyait encore se transformer peu-à-peu en une masse chymeuse. A l'aide d'un tube, il lui était facile aussi de se procurer de ce suc gastrique qu'il voyait suinter des parois de l'estomac, et en employant ce liquide comme l'avait déjà fait Spallanzani, pour des digestions artificielles, il a réussi à transformer des morceaux de bœuf en une substance semi-fluide semblable au chyme que cette matière alimentaire aurait produit par la digestion naturelle.

Il est donc évident que le suc gastrique est la cause principale des altérations que les alimens éprouvent pendant leur séjour dans l'estomac, et la connaissance de ce fait doit nous conduire à chercher quel est le principe qui donne à ce liquide des propriétés si remarquables.

Jusqu'en ces derniers temps, on attribuait le pouvoir dissolvant du suc gastrique à l'acide chlorhydrique (ou hydrochlorique) et à l'acide lactique, qui entrent toujours dans sa composition; ces acides possèdent en effet la propriété d'attaquer plusieurs des substances qui servent le plus ordinairement à l'alimentation, mais leur action est trop faible pour expliquer les phénomènes de la chymification; et, d'après des expériences récentes, que l'on doit à MM. Eberle, Schwann et Müller, de Berlin, il paraitrait que le suc gastrique renferme une matière particulière, dont l'action sur la plupart des alimens est assez analogue à celle de la diastase sur l'amidon. Cette matière, à laquelle on a donné le nom de *pepsine*, n'agit qu'autant qu'elle est combinée à de l'acide chlorhydrique ou à de l'acide acétique, et possède alors la propriété de dissoudre ou de réduire en une espèce de bouillie, la fibrine, l'albumine coagulée, et la plupart des autres substances alimentaires les plus solides; elle détermine aussi des changemens importans dans la nature chimique de quelques-unes de ces

matières, dans l'albumine, par exemple, et elle fait coaguler le caséum, même lorsqu'elle est dépouillée de tout acide. Pour l'obtenir, il suffit de faire macérer, pendant quelque temps, une portion de la membrane muqueuse du quatrième estomac d'un veau, dans de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, et, avec le liquide ainsi préparé, on peut répéter les expériences de digestions artificielles, de la même manière que si l'on se servait de suc gastrique naturel. Du reste, cette pepsine n'a pas encore été isolée, et on ignore la plupart de ses caractères chimiques.

Certaines substances alimentaires, telles que le caséum, la gélatine et le gluten, ne sont pas dissoutes par la pepsine, et il paraîtrait que, pour être digérées dans l'estomac, elles doivent être préalablement soumises à d'autres agens. La salive est un de ces dissolvans; et, chez les animaux qui se nourrissent spécialement de substances végétales, il existe souvent, entre la bouche et l'estomac proprement dit, une première cavité destinée à loger les alimens pendant que ce liquide les imbibe; chez les mammifères de l'ordre des ruminans, ce premier estomac porte le nom de *panse*, et chez les oiseaux, on l'appelle *jabot*.

Ainsi, c'est par l'action de la salive, et surtout du suc gastrique, que les alimens sont transformés en chyme; mais certaines substances peuvent résister à ces liquides et traverser l'estomac, sans avoir été dissoutes; pour la digestion de celles-là, l'influence d'un autre agent est nécessaire, et, comme nous le verrons bientôt, c'est en avançant plus loin dans le tube digestif qu'elles le rencontrent.

Intestin. § 132. La portion du canal alimentaire, dans laquelle les alimens pénètrent après leur digestion dans l'estomac, porte le nom d'*intestin* (*fig.* 29, *c*, *d*). C'est un tube membraneux et contourné sur lui-même, dont le diamètre est peu considérable, mais dont la longueur est très grande, étant, chez l'homme, environ sept fois celle du corps. Chez les animaux qui se nourrissent exclusivement de chair, les intestins sont, en général, plus courts que chez l'homme et les autres animaux omnivores; tandis que chez les herbivores, leur longueur est beaucoup plus considérable. Ainsi, dans le lion, elle n'est que d'environ trois fois celle du corps, et dans le bélier, elle est souvent égale à vingt-huit fois cette longueur. La raison de ces différences est facile à saisir, car il est évident que les substances herbacées, qui se digèrent très lentement, et qui renferment une très petite portion de matière réellement nutritive, doivent être prises en plus grande quantité, et doivent séjourner pendant plus long-temps dans le canal alimentaire, que la chair musculaire dont la digestion est très prompte et dont presque toute la masse est composée de matières nutritives.

Les intestins, comme nous l'avons déjà dit, sont logés dans l'abdomen, et renfermés dans les replis du péritoine qui les fixent à la colonne vertébrale. Ils se composent de deux parties distinctes : l'*intestin grêle* et le *gros intestin*.

L'*intestin grêle* fait suite à l'estomac, et c'est dans son intérieur que la digestion s'achève. Il est très étroit, et forme environ les trois quarts de la longueur totale des intestins. Sa surface extérieure est lisse, les fibres musculaires qui l'entourent sont serrées les unes contre les autres, et la membrane muqueuse qui en tapisse l'intérieur, présente à sa surface une foule de petits *follicules* et de petits appendices saillans nommés *villosités*. On y remarque aussi un grand nombre de plis transversaux, nommés *valvules conniventes*. Les follicules sécrètent continuellement une humeur visqueuse, dont la quantité est très considérable. Les villosités, comme nous le verrons bientôt, paraissent servir spécialement à l'absorption des produits de la digestion, et les valvules conniventes à retarder la marche du chyme. Intestin grêle.

Les anatomistes distinguent dans l'intestin grêle trois portions, le *duodénum* (1), le *jéjunum* (2) et l'*iléon* (3); mais cette distinction est de peu d'importance en physiologie.

§ 133. Les matières alimentaires qui pénètrent dans cet intestin s'y mêlent avec les humeurs sécrétées par ses parois, et avec deux liquides particuliers, la *bile* et le suc *pancréatique* qui sont formés chacun dans un organe glandulaire, situé dans le voisinage de l'estomac.

Le *foie* (*fig.* 29, *l*), qui est l'organe producteur de la bile, est le viscère le plus volumineux du corps. Il est situé à la partie supérieure de l'abdomen de l'homme, principalement du côté droit, et descend jusqu'au niveau du bord inférieur des fausses côtes. Sa face supérieure est convexe et sa face inférieure irrégulièrement concave. On y distingue trois lobes, dont le plus grand est situé à gauche, et séparé du lobe droit par une échancrure, et dont le plus petit (nommé lobule) est placé au-dessous des deux autres. La couleur de cet organe est rouge brun à sa surface et jaunâtre dans l'intérieur. Sa substance est molle et compacte, mais traversée par une multitude de canaux, et lorsqu'on la déchire, Foie.

(1) Ainsi nommé, parce que sa longueur est à-peu-près égale à douze traverses de doigts.

(2) Le nom de jéjunum a été donné à cette portion de l'intestin parce que, dans le cadavre, on la trouve ordinairement vide.

(3) *Ileum*, de ἑλεῖν, tourner, entortiller, à cause des circonvolutions qu'elle présente.

elle paraît être formée par l'agglomération de petites granulations solides, dans lesquelles aboutissent les vaisseaux sanguins, et desquelles naissent les conduits excréteurs destinés à porter la bile au dehors.

Ces canaux excréteurs se réunissent successivement entre eux pour former des rameaux, des branches, et enfin un tronc qui sort du foie par la face inférieure de cet organe pour se porter au duodénum, et qui communique aussi avec une poche membraneuse adhérente au foie, habituellement distendue par de la bile, et nommée *vésicule du fiel*. La terminaison du canal se voit dans le duodénum, à peu de distance de l'estomac. (1)

Le foie présente une particularité très remarquable. La majeure partie du sang qui circule dans cet organe n'est pas artérielle, comme dans les autres parties du corps. Le sang veineux provenant des intestins y arrive par la veine-porte, qui s'y ramifie à la manière des artères, et il paraîtrait même que c'est principalement aux dépens de ce liquide que la formation de la bile a lieu.

Chez les animaux inférieurs cet organe est souvent remplacé, soit par une agglomération de petits tubes terminés en cul-de-sac, et insérés sur les rameaux d'un canal excréteur (comme chez la plupart des crustacés); soit par des vaisseaux simples, mais très longs, comme chez les insectes. Enfin, chez des êtres placés encore plus bas dans la série zoologique, il manque tout-à-fait ou n'est représenté que par un tissu glandulaire qui entoure une portion de l'intestin; mais c'est un des organes sécréteurs dont l'existence est la plus constante dans le règne animal.

Bile. La *bile* est un liquide visqueux, filant, verdâtre et d'une saveur très amère. Elle est toujours alcaline et a beaucoup d'analogie avec du savon. On y trouve, dissous dans de l'eau, un sel formé de soude unie à un acide gras de nature particulière, de la cholestérine, un principe colorant, un peu d'oléate ou de margarate de soude, et du mucus. D'après les recherches récentes de M. Demarset, il paraîtrait que les matières signalées dans ce liquide par quelques chimistes, sous les noms de *résine biliaire* et de *taurine*, ne sont que les produits de l'action des réactifs sur l'acide gras dont il vient d'être question.

La bile s'écoule constamment dans l'intestin, mais il paraît que c'est pendant la digestion qu'elle y arrive en plus grande abondance; car, lorsque l'estomac est vide, la vésicule du fiel

(1) Le conduit excréteur qui sort immédiatement du foie se nomme *canal hépatique*, et celui qui vient de la vésicule *canal cystique*. Enfin, le tronc commun formé par la réunion de ces deux vaisseaux est appelé *canal cholédoque* (de χολε, bile, et de δεχός, qui contient).

se remplit, et lorsque la digestion est terminée, on trouve ce réservoir presque vide.

§ 134. Le *suc pancréatique* a beaucoup d'analogie avec la salive, tant par ses propriétés physiques que par sa composition chimique; la *glande pancréas* (1) qui le forme ressemble aussi aux glandes salivaires. C'est une masse granuleuse qui chez l'homme est divisée en un grand nombre de lobes et de lobules, de consistance assez ferme et de couleur blanc grisâtre tirant un peu sur le rouge, et qui est placée en travers entre l'estomac et la colonne vertébrale (*fig.* 29, *n*). Chacune des granulations qui la forment donne naissance à un petit conduit excréteur, et tous ces conduits se réunissent, à la manière des veines, pour former un canal qui s'ouvre dans le duodénum près de l'embouchure du canal cholédoque. Suc pancréatique. Pancréas.

§ 135. Nous avons déjà vu comment les mouvemens péristaltiques de l'estomac poussent le chyme dans le duodénum à travers le pylore. Cette ouverture est garnie d'une valvule qui s'oppose au retour de cette matière dans l'estomac, et la présence du chyme dans l'intestin détermine, dans ce tube, des contractions analogues à celles de l'estomac, et qui ressemblent exactement aux mouvemens d'un vers de terre qui rampe. A l'aide de ces mouvemens vermiculaires, le chyme s'accumule dans l'intestin et avance de plus en plus dans l'intérieur de ce tube. Pendant ce trajet, il se mêle avec la bile et les autres humeurs qu'il rencontre, et change peu-à-peu de propriétés; il devient jaunâtre, amer, de moins en moins acide, puis alcalin, et il s'en sépare une matière plus ou moins épaisse, tantôt blanche, tantôt grisâtre, suivant la nature des alimens dont elle provient, qui s'attache à la surface de la membrane muqueuse intestinale, et qui est désignée par quelques physiologistes sous le nom de *chyle brut*. Les parties les plus fluides de la masse chymeuse sont en même temps absorbées par les parois du tube digestif, et vers le tiers inférieur de l'intestin grêle il ne s'en trouve presque plus; la pâte formée par le résidu du chyme, par la bile et les autres humeurs déjà mentionnées, acquiert, dans cette portion du tube alimentaire, plus de consistance, prend une couleur plus foncée, et passe dans le gros intestin pour être rejetée au-dehors sous la forme d'excrémens. Formation du chyle.

La bile ne joue pas dans la digestion un rôle aussi important que le suc gastrique, et en liant le canal cholédoque on peut l'em- Usages de la bile.

(1) Le mot *pancréas* signifie tout charnu (de πᾶν, tout, et de κρέας, chair), et a été donné à cette glande par les anciens.

pêcher d'arriver dans l'intestin sans arrêter pour cela toute formation de chyme. Elle paraît servir principalement à mettre un terme à l'action du suc gastrique en neutralisant les acides contenus dans ce liquide, à dissoudre certaines substances alimentaires qui ont pu résister à l'influence du suc gastrique, les matières grasses par exemple, enfin à stimuler par son contact irritant les parois de l'intestin, et à y réveiller les mouvemens péristaltiques. Quant au suc pancréatique, il doit probablement agir à-peu-près de la même manière, à raison de ses qualités alcalines, mais on ne sait rien de positif à cet égard

Gaz de l'intestin grêle.

§ 136. Quoi qu'il en soit, c'est, comme nous le voyons dans l'intestin grêle que la digestion s'achève, et pendant ce travail, il se dégage de la masse alimentaire divers gaz qui distendent plus ou moins l'intestin. Ces gaz sont principalement de l'acide carbonique et de l'hydrogène pur; quelquefois on y trouve aussi de l'azote.

Gros intestin.

§ 137. Le *gros intestin* (*fig.* 29, *c*, *g*, *h*, *i*), qui fait suite à l'intestin grêle et qui reçoit le résidu laissé par la digestion, se distingue facilement par les dilatations nombreuses que l'on remarque sur ses parois entre les divers faisceaux formés par ses fibres musculaires. On le divise en *cœcum*, en *colon* et en *rectum*. Le cœcum (1), qui est situé près de l'os de la hanche, du côté droit, se prolonge en cul-de-sac au-delà du point d'insertion de l'intestin grêle, et présente, à son extrémité, un appendice vermiforme. Des replis, disposés en manière de valvules, garnissent l'ouverture de l'intestin grêle, et s'opposent à ce que les matières, poussées dans le cœcum, puissent rentrer dans l'iléon et retourner vers l'estomac.

Le colon (2) fait suite au cœcum, remonte vers le foie, traverse l'abdomen immédiatement au-dessous de l'estomac, et redescend du côté gauche pour gagner le bassin où il se continue avec le rectum, qui se termine à l'anus.

Usages du gros intestin.

Le résidu provenant de la digestion des alimens est poussé peu-à-peu depuis le cœcum, jusqu'au rectum (3), où il s'accumule et séjourne pendant un temps plus ou moins long. En traversant ainsi le gros intestin, ces matières acquièrent de la consistance, changent de couleur et prennent une odeur particulière. Il se développe en même temps dans cet intestin une quantité plus ou moins considérable de gaz, qui diffèrent essentiellement de ceux

(1) Les anatomistes ont nommé *cœcum* la première portion du gros intestin, parce qu'elle se prolonge inférieurement sous la forme d'un cul-de-sac (de *cœcus*, aveugle).

(2) On fait venir ce nom de κωλύω, j'arrête, parce que cet intestin retient long-temps les matières excrémentitielles dans ses replis.

(3) Cet intestin est ainsi nommé parce qu'il est droit.

de l'intestin grêle par l'existence presque constante d'hydrogène carboné, et quelquefois aussi par la présence d'un peu d'hydrogène sulfuré. Gaz du gros intestin.

Les fibres charnues qui entourent l'anus et qui forment le *muscle sphincter* de cette ouverture, sont continuellement contractées et s'opposent par conséquent à la sortie des matières accumulées dans le gros intestin. En général, pour que leur expulsion ait lieu, il ne suffit même pas de la contraction des fibres musculaires qui entourent cet intestin, il faut aussi que le diaphragme et les autres muscles de l'abdomen concourent au même but, en comprimant la masse des viscères renfermés dans cette cavité. Défécation.

§ 138. Pour terminer l'étude de la digestion, il nous reste encore à examiner comment la matière nutritive extraite des alimens, passe du canal intestinal dans la masse du sang, qu'elle est destinée à renouveler. Absorption du chyle.

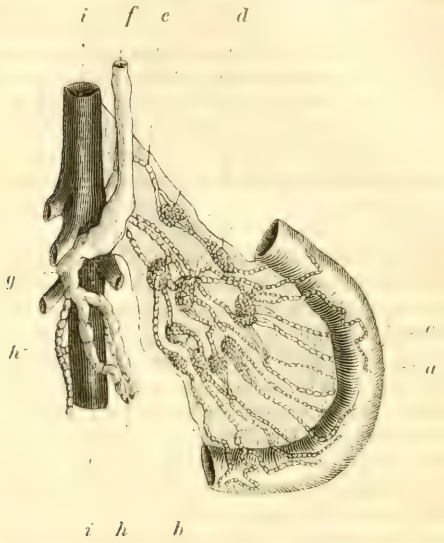
Quelques-uns des liquides introduits dans l'estomac sont absorbés directement par les veines qui serpentent dans les parois de cette cavité, et dans celles de l'intestin grêle; mais le chyle suit une autre route, et pénètre dans un système particulier de canaux destinés à en effectuer le transport. Ces vaisseaux, appelés *chylifères* (ou *lactés*, à raison de l'apparence qu'ils prennent ordinairement lorsqu'ils sont remplis de chyle), appartiennent, comme nous l'avons déjà dit, à l'appareil des vaisseaux lymphatiques (1). Ils prennent naissance par des orifices imperceptibles à la surface des villosités de la membrane muqueuse intestinale, et se réunissent, à la manière des veines, en branches, plus ou moins grosses qui marchent, entre les deux lames du mésentère, vers la colonne vertébrale (*fig.* 36). Pendant ce trajet, les vaisseaux lymphatiques traversent de petits corps de forme irrégulière et d'une couleur rose pâle, que l'on appelle les *glandes mésentériques* (*d*), et, après leur sortie de ces glandes, se réunissent en un tronc unique, nommé *canal thoracique* (*f*). Ce canal reçoit aussi les vaisseaux lymphatiques de presque toutes les autres parties du corps. Il traverse le diaphragme, et monte au-devant de la colonne vertébrale jusque vers la base du cou, où il se termine enfin dans la veine sous-clavière du côté gauche. Il existe dans son intérieur des replis disposés comme les valvules des veines, de façon à permettre le passage des liquides vers la veine sous-clavière, mais à empêcher leur retour vers l'intestin. Vaisseaux chylifères.

Lorsqu'un animal est à jeun, ces vaisseaux sont à-peu-près vides, mais lorsque la digestion intestinale est en pleine activité,

(1) *Voyez* page 57

ils ne tardent pas à se gorger de chyle, dont la couleur est en général blanche, et l'aspect semblable à celui du lait.

Fig. 36. (1)



Marche du chyle.

§ 139. Ce sont les villosités dont la surface de la membrane muqueuse de l'intestin est garnie, qui paraissent être spécialement chargées de l'absorption du chyle. Aussitôt que ce phénomène commence, on les trouve gonflées et imbibées de ce liquide comme des éponges qui seraient imbibées de lait; quelques anatomistes ont cru apercevoir, dans ces espèces de franges, des ouvertures très petites communiquant avec les radicules des vaisseaux lymphatiques, et si cela était, on comprendrait facilement comment le chyle peut pénétrer dans ces canaux sans pouvoir être absorbé par les veines. En effet ce liquide contient,

(1) Portion de l'intestin grêle avec les vaisseaux chylifères qui en naissent, et le commencement du canal thoracique.

a Portion de l'intestin; — *b* mésentère que fixe l'intestin à la paroi postérieure de l'abdomen; — *c* radicules des vaisseaux chylifères rampantes sur l'intestin; — *d* glandes mésentériques; — *e* vaisseaux chylifères après leur passage à travers les glandes mésentériques; — *f* canal thoracique, — *g* portion renflée du canal thoracique, appelée *réservoir de Pecquet*; — *h h* vaisseaux lympatiques des membres inférieurs, etc., se rendant au canal thoracique; — *i* portion de l'artère aorte, à côté de laquelle le canal thoracique remonte pour gagner la veine sous-clavière.

comme nous le verrons bientôt, des globules qui seraient trop gros pour passer à travers les simples porosités des parois veineuses, tandis qu'ils trouveraient un accès facile dans les vaisseaux chylifères, à travers les trous dont les villosités paraissent être criblées.

Quoi qu'il en soit, le chyle pénètre dans ces derniers vaisseaux, et coule avec assez de vitesse le long du canal thoracique jusque dans la veine sous-clavière gauche. Si on lie ce canal sur un animal vivant, on empêche complètement le passage du chyle dans le système circulatoire, et ce liquide s'accumule dans le canal thoracique. La cause de son mouvement ascensionnel dans ce canal, et dans les nombreux vaisseaux chylifères qui représentent les racines de ce tronc, n'est pas bien connue. On observe qu'il persiste pendant quelque temps après la mort, et que le cours du chyle est favorisé par les mouvemens respiratoires, les battemens des artères, et tous les mouvemens qui peuvent comprimer d'une manière intermittente le canal thoracique; ce qui se comprend parfaitement, à cause des valvules dont nous avons déjà parlé, et dont nous avons expliqué le jeu en traitant de la circulation veineuse (Voyez pag. 42).

§ 140. Le chyle varie d'aspect suivant la nature des alimens dont il provient, et suivant les animaux où on l'observe. Dans l'homme et la plupart des mammifères, c'est en général un liquide blanc laiteux, d'une odeur particulière et d'une saveur salée et alcaline. Examiné au microscope, il paraît composé d'un liquide séreux, tenant en suspension des gouttelettes graisseuses et des globules circulaires assez analogues aux petits globules blancs qu'on aperçoit dans le sang, nageant au milieu des globules rouges. Le chyle provenant d'alimens qui ne renferment pas de matières grasses est beaucoup moins opaque que celui fourni par des substances contenant de la graisse ou de l'huile, et chez les oiseaux, il est presque toujours transparent. Chyle.

Lorsqu'on examine le chyle dans les vaisseaux lactés près de leur origine, on trouve que les matières organiques qu'il contient consistent principalement en albumine; mais quand on l'observe plus loin dans son trajet vers la veine sous-clavière, on voit que ses qualités ne restent plus les mêmes; à mesure qu'il avance dans l'intérieur des vaisseaux lymphatiques, il se charge d'une quantité de plus en plus considérable de fibrine, principe qui lui donne la propriété de se coaguler spontanément à la manière du sang. En général, ce liquide prend en même temps une teinte rosée et devient susceptible de rougir légèrement au contact de l'air.

On doit se demander si la fibrine qui se montre ainsi dans le chyle provient de ce que l'albumine déjà existant dans ce li-

quide, se modifie peu-à-peu dans sa nature, ou bien si elle y est versée par les glandes mésentériques ou par quelque autre organe en communication avec les vaisseaux chylifères. Cette dernière opinion paraît la plus probable, car le liquide contenu dans le canal thoracique renferme en général une proportion plus forte de fibrine chez les animaux qui sont à jeun, que chez ceux que l'on examine pendant que la digestion est en pleine activité. Quant à la source de la matière colorante qui se montre dans le chyle, on est également, sur ce point, dans une ignorance complète.

Le chyle qui est versé dans la veine sous-clavière par le canal thoracique et qui se mêle ainsi au sang, sert à réparer les pertes que ce liquide éprouve par son action sur les organes qu'il nourrit. Mais comment se fait l'hématose ou la transformation de ce chyme en sang?

Nous avons déjà vu que ces deux humeurs se ressemblent beaucoup, et que, par l'action de l'air sur le chyle, cette ressemblance augmentait encore, parce que la couleur de ce liquide devient ainsi très analogue à celle du sang. On peut en conclure que c'est dans l'intérieur des poumons et par l'acte de la respiration que s'opère une partie des modifications nécessaires, pour changer le chyle en sang.

Mais il existe entre ces deux liquides une différence importante dont on ne peut expliquer ainsi la disparition. Les globules du chyle ne paraissent pas être renfermés dans une sorte de vessie colorée comme ceux du sang, et l'on doit, par conséquent, se demander encore où se forment ces derniers globules.

La question est loin d'être résolue; mais l'on connaît quelques faits, qui tendent à faire penser que le foie pourrait bien être l'organe chargé de ce travail important.

DES SÉCRÉTIONS.

§ 141. Nous avons vu que l'introduction des matières étrangères, nécessaires à la nutrition, s'effectue de deux manières: tantôt, par l'absorption simplement et sans que ces matières aient subi de modification préalable, tantôt par l'effet du travail digestif qui sépare ces matières des autres substances avec lesquelles elles se trouvent mêlées, les prépare en quelque sorte, et leur donne la forme la plus convenable avant que de les faire pénétrer dans l'intérieur de l'économie; le premier de ces actes, qui s'exerce par la surface pulmonaire, par la peau ou par

toute autre voie, est un phénomène en quelque sorte mécanique; tandis que le second, bien plus compliqué, est le résultat d'un travail chimique.

Pour se débarrasser des matières inutiles contenues dans un corps vivant et pour les expulser au dehors, la nature emploie aussi deux procédés analogues, savoir : l'exhalation et la sécrétion. L'exhalation dont l'histoire nous a déjà occupés, est une conséquence de la perméabilité des tissus, et peut s'effectuer dans tous les points; elle ne change pas la nature des fluides dont elle amène l'expulsion, et peut être considérée, ainsi que l'absorption, comme un phénomène presque entièrement physique. Mais la sécrétion, que nous allons étudier maintenant, ne consiste pas seulement dans la sortie des liquides dont les tissus sont imbibés, elle choisit dans le sang certains principes de préférence à d'autres, les sépare, les modifie quelquefois dans leur nature intime, et donne ainsi naissance à des humeurs particulières : enfin, elle ne peut s'effectuer que par l'intermédiaire de certains organes déterminés, et sous tous ces rapports, elle est à la simple exhalation, ce que la digestion est relativement à l'absorption.

§ 142. Les principaux instrumens à l'aide desquels la nature opère ce travail de chimie vitale, se composent de cavités, en général, d'une petitesse extrême, qui ont la forme de poches, de bourses ou de canaux d'une grande ténuité, et qui reçoivent un nombre considérable de vaisseaux sanguins, ainsi que des nerfs. On désigne ordinairement ces organes sous le nom commun de GLANDES; mais ils présentent dans leur structure des différences essentielles, et on les distingue en *glandes parfaites* ou *glandes proprement dites* et en *glandes imparfaites* ou *ganglions vasculaires*, suivant qu'ils ont un orifice servant à verser au dehors le produit de leur sécrétion, ou bien qu'ils ont la forme de cavités sans ouverture, de l'intérieur desquelles les liquides sécrétés ne peuvent sortir que par voie d'absorption ou par rupture. Organes sécréteurs.

§ 143. La disposition des glandes proprement dites varie beaucoup; mais, lorsqu'on les étudie avec soin, on voit que ces organes peuvent tous se rapporter à deux types principaux, et qu'ils se composent toujours, soit de petits sacs à orifices plus ou moins rétrécis, soit de tubes d'une ténuité extrême, et que les différences que l'on y rencontre dépendent du mode de groupement de ces parties, en quelque sorte élémentaires. Glandes proprement dites.

Les petits sacs sécréteurs, dont nous venons de parler, peuvent être désignés sous le nom commun de *follicules*. Dans leur état de plus grande simplicité, ces organes ne consistent que dans de petites dépressions creusées à la surface de certaines membranes, et ressemblent à des fossettes plutôt qu'à des poches : on

les nomme alors *cryptes*, et on en voit beaucoup à la surface des membranes muqueuses. Lorsque ces cavités se creusent davantage et que les bords de leur ouverture se resserrent en manière de goulot, on les appelle *follicules proprement dits*. Tantôt ces follicules sont disséminés à la surface des membranes, y débouchent chacun séparément par un orifice distinct, et sont désignés sous le nom de *follicules simples* : la membrane muqueuse du tube digestif nous en a déjà offert des exemples; tantôt ils sont serrés les uns contre les autres, de façon à former une masse plus ou moins considérable, tout en conservant chacun son ouverture particulière, et se nomment alors *follicules agrégés* (telles sont les glandes de Meibomius qui bordent les paupières, les glandes gastriques de quelques mammifères, etc.), et d'autres fois encore, ils se groupent de la même manière, mais se réunissent encore plus intimement, de façon que leurs orifices particuliers ne débouchent au dehors que par l'intermédiaire d'un petit nombre d'ouvertures, ou même d'une seule; disposition qui caractérise les organes appelés par les anatomistes des *follicules conglomerés*, et qui se rencontre dans les amygdales placées, comme nous l'avons déjà dit, de chaque côté de l'isthme du gosier. Enfin, d'autres fois encore, ces sacs sécréteurs, au lieu de s'ouvrir presque immédiatement au dehors, ne communiquent avec l'extérieur que par un col très allongé, de façon à ressembler à un tube terminé par une ampoule, et alors ils peuvent encore rester isolés ou bien s'agglomérer en grappes, à l'aide de canaux excréteurs communs qui, à leur tour, se réunissent successivement, de façon à se terminer par un seul conduit et à ressembler à des racines attachées à un seul tronc, et portant à l'extrémité de chacune de leurs dernières divisions chevelues un petit renflement vésiculaire. Ces organes sécréteurs, que l'on pourrait appeler des *follicules ampullaires*, se rencontrent à l'état de simplicité et d'isolement sous la peau de certains poissons, et paraissent constituer aussi sous cette forme les glandes sudorifères logées dans la peau de l'homme; groupés sur un canal excréteur commun rameux, ils constituent la plupart des *glandes composées*, désignées par les anatomistes sous le nom de *glandes conglomérées*, telles que les glandes salivaires et le foie des mammifères.

Les organes sécréteurs qui affectent la forme de tubes, présentent aussi dans leur disposition des différences analogues à celles dont il vient d'être question. Ces tubes, dont la longueur varie et dont l'une des extrémités est ordinairement fermée, tandis que l'autre reste béante et sert pour la sortie du liquide sécrété, sont tantôt simples et parfaitement isolés, chacun allant s'ouvrir directement au dehors, comme cela se voit dans les glandes

chargées de lubrifier la peau de certains poissons, et dans les vaisseaux biliaires de divers animaux inférieurs; tantôt agglutinés entre eux, de façon à former une masse, sans cesser néanmoins de rester complètement indépendans les uns des autres, disposition qui s'observe dans les appendices qui, chez divers poissons, paraissent remplacer le pancréas; d'autres fois, ces tubes, également agrégés et simples, mais peu allongés et serrés parallèlement les uns à côté des autres, vont déboucher dans une cavité commune, en forme de cellule ou de canal, comme cela se voit dans les glandes gastriques de plusieurs oiseaux; enfin, d'autres fois encore, ces mêmes tubes acquièrent une longueur extrême sans changer de calibre, se pelotonnent sur eux-mêmes, et vont se terminer par un conduit excréteur peu ou point ramifié à son origine, de façon à donner naissance à une glande conglomérée, tels que les reins et quelques autres organes dont l'importance est très grande dans l'économie.

Il est aussi à noter que plusieurs glandes composées sont, en outre, pourvues d'une espèce de réservoir placé sur le trajet de leur conduit excréteur, et destiné à permettre l'accumulation du liquide sécrété. La vésicule du fiel, que nous avons déjà eu l'occasion de mentionner, et la vessie urinaire sont des poches de cette nature.

§ 144. Les *glandes imparfaites* varient encore davantage dans leur mode de conformation. Les unes consistent en de petites cellules fermées de toutes parts et tantôt isolées, tantôt agglomérées en masse; les autres, que l'on appelle quelquefois des *ganglions vasculaires*, sont composées essentiellement de vaisseaux sanguins ou lymphatiques, lesquels, après s'être divisés en ramuscules très déliés, se réunissent de nouveau. Comme exemple des premières, nous citerons les vésicules ovariennes et les cellules adipeuses où se forme la graisse; nous citerons comme exemple des secondes, la glande thyroïde (1), le thymus (2), et les ganglions mésentériques, dont il a déjà été question en parlant de l'absorption du chyle. Glandes imparfaites.

(1) Le *corps thyroïde* est une masse ovoïde molle, spongieuse et d'apparence glandulaire qui se trouve à la partie antérieure et inférieure du cou, au-devant de la trachée-artère (voyez *fig.* 34 *n*). Il est, en général, plus gros dans l'enfant que dans l'adulte, et il existe chez tous les mammifères, mais manque chez les oiseaux, la plupart des reptiles, les poissons et les autres animaux des classes inférieures C'est un gonflement maladif de ce corps qui occasionne les tumeurs connues sous le nom de *goîtres*.

(2) Le *thymus* est une masse glandiforme renfermée dans la poitrine entre les deux lames du médiastin antérieur (cloison qui est formée par l'adossement des

Les ganglions vasculaires paraissent être destinés à modifier les liquides qui circulent dans leur intérieur; mais on ne sait presque rien de positif sur leur histoire, et par conséquent nous ne nous y arrêterons pas ici, et nous ne nous occuperons que des organes sécréteurs proprement dits.

Caractères généraux des glandes.

§ 145. Ces organes, dont nous venons d'indiquer les principales formes, sont toujours disposés de façon à constituer une lame membraneuse très étendue, dont la surface externe est baignée par le fluide nourricier (1), tandis que la surface opposée est libre, et circonscrit d'ordinaire une cavité; le liquide sécrété suinte de cette dernière surface, et les matériaux dont cette humeur se compose sont puisés dans le sang; aussi, une glande peut-elle être comparée à une sorte de filtre, qui, interposé entre le sang et une cavité, ne laisse passer dans celle-ci que certaines matières déterminées, et possède même quelquefois la propriété de modifier la nature chimique des substances qu'il sépare de la sorte.

Produits des sécrétions.

§ 146. Les liquides qui résultent du travail sécrétoire dont les glandes sont le siège, varient beaucoup entre eux et diffèrent aussi beaucoup, soit du sang lui-même, soit du sérum qui serait dépouillé de fibrine et des globules sanguins. Ces humeurs contiennent ordinairement en assez grande abondance des matières qui n'existent qu'en proportions extrêmement faibles dans le liquide nourricier, et quelquefois on y trouve des substances que la chimie n'est pas encore parvenue à découvrir dans le sang, ou qui ne s'y rencontrent qu'à l'état de combinaison, avec des principes dont elles sont séparées, lorsqu'elles passent dans la sécrétion. Tantôt ces liquides contiennent des acides libres, tandis que le sang dont ils proviennent est alcalin; d'autres fois, ils sont alcalins comme le sang, mais bien plus fortement, et d'autres fois encore, ils sont caractérisés surtout par la présence de certaines matières qu'on ne voit guère ailleurs, telles que l'urée, le caséum, le beurre, etc.

§ 147. Jadis, on croyait que les glandes avaient le pouvoir de

plèvres, et qui loge le cœur). Il est extrêmement développé chez le fœtus; mais peu après la naissance, son volume diminue beaucoup, et chez l'adulte il est complètement atrophié

(1) Les vaisseaux sanguins qui se distribuent dans une glande, se ramifient autour des vésicules ou des tubes sécréteurs, dont cet organe est composé, mais ne communiquent jamais directement avec la cavité creusée dans leur intérieur, et c'est à tort que plusieurs anatomistes ont cru que les racines des canaux excréteurs se continuaient sans interruption avec les dernières divisions des vaisseaux sanguins.

créer, aux dépens de l'albumine ou de quelque autre matière contenue dans le liquide nourricier, toutes les substances qui, telles que l'urée, se rencontrent en abondance dans certaines humeurs, et cependant ne se retrouvent pas d'ordinaire dans le sang lui-même. Mais des expériences que nous avons déjà eu l'occasion de signaler montrent que, dans la plupart des cas (et probablement toujours), les matériaux constitutifs des liquides sécrétés existent tout formés dans le sang, seulement en quantités trop petites pour que leur présence soit décelée par les moyens d'analyse dont la chimie dispose. Ainsi l'urine sécrétée par les reins contient chez l'homme, le chien et la plupart des autres mammifères, une quantité considérable d'urée, et cependant, dans les circonstances ordinaires, on ne découvre pas de traces de cette substance dans le sang; si les reins, où l'urine se forme, étaient le siège de la production de cette urée, il est évident qu'après la destruction de ces organes, cette matière ne se montrerait plus dans l'économie, mais il en est tout autrement : bientôt après cette opération on en découvre dans le sang et au bout de quelque temps elle s'y trouve en proportion assez forte. Il est donc évident que les reins ne produisaient pas cette urée, mais ne faisaient que la séparer du fluide nourricier au fur et à mesure qu'elle y apparaissait, et que si on peut facilement en constater l'existence dans le sang après avoir interrompu la sécrétion rénale, c'est parce que, n'étant plus enlevée par les reins, elle s'accumule dans ce liquide.

§ 148. Les humeurs produites par les divers appareils sécréteurs diffèrent beaucoup entre eux, mais on n'a pu découvrir aucun rapport entre ces différences et la structure des glandes qui les sécrètent. Il arrive même quelquefois que la nature d'une sécrétion change sans que l'on aperçoive aucune modification bien notable dans l'organe qui en est le siège. Enfin il s'établit quelquefois, d'une manière anormale, de véritables sécrétions dans des parties qui d'ordinaire n'en présentent aucune trace; la formation du pus qui accompagne si fréquemment les inflammations est un phénomène de ce genre.

Quant à la nature même du travail sécrétoire, on ne sait rien de positif, seulement il paraîtrait que l'action du système nerveux a une grande influence sur ce phénomène.

Les liquides sécrétés dans le corps de l'homme et de la plupart des animaux sont extrêmement nombreux et très variés; les uns sont destinés à y rester et à y remplir des usages plus ou moins importans, tels sont les humeurs de l'œil, le suc gastrique, la bile, etc.; d'autres sont rejetés immédiatement au dehors, et parmi ces derniers, il en est qui ne paraissent servir qu'à débarrasser l'économie de matières inutiles ou nuisibles; on les désigne sous le nom d'*excrétions*, et la plus importante

d'entre elles est la sécrétion urinaire, dont l'étude doit maintenant nous occuper.

De la sécrétion urinaire.

Siège de cette sécrétion.

§ 149. Cette fonction a son siège dans les *reins*, organes qui, chez les animaux de boucherie, sont connus sous le nom vulgaire de rognons. Ce sont deux glandes volumineuses, placées dans l'abdomen, de chaque côté de la colonne vertébrale, entre les muscles de la région lombaire du dos et le péritoine, et entourées le plus ordinairement de beaucoup de graisse; leur couleur est d'un rouge brun et leur forme semblable à celle d'une graine de haricot.

Structure des reins.

Leur substance se compose essentiellement de tubes sécréteurs d'une ténuité très grande et d'une longueur extrême qui, chez les mammifères, sont contournés sur eux-mêmes dans tous les sens vers leur extrémité libre, et qui ensuite se dirigent en ligne droite vers le milieu du bord interne de la glande, de façon à former un certain nombre de faisceaux pyramidaux dont le sommet s'engage dans une cavité membraneuse nommée *calice*, et dont la base, dirigée en dehors, est arrondie et pour ainsi dire coiffée par la portion pelotonnée de ces canaux, portion qui constitue ce que les anatomistes appellent la *substance corticale* des reins, tandis qu'ils nomment *substance tubuleuse* ou *médullaire* celle formée par ces faisceaux eux-mêmes. Dans le jeune âge et chez quelques animaux, tels que l'ours et la loutre, ces pyramides restent toujours distinctes, et chaque rein se compose alors de plusieurs lobes séparés; mais en général ils se soudent bientôt d'une manière intime, et les calices qui ne sont autre chose que des canaux excréteurs communs, se réunissent aussi de façon à former une petite poche membraneuse appelée *bassinet*. Une multitude de vaisseaux capillaires sanguins serpentent entre ces tubes sécréteurs, et constituent, dans la portion corticale de la glande, un lacis très serré, au milieu duquel on remarque un grand nombre de petits corps sphériques formés aussi par des canaux sanguins pelotonnés sur eux-mêmes.

C'est dans la portion corticale des reins que l'urine se forme. Ce liquide descend par les canaux dont se compose la substance médullaire, et par les calices, jusque dans le bassinet, et passe de là dans la vessie en traversant un long tube membraneux de la grosseur d'une plume à écrire, qui se porte obliquement du bassinet à la vessie, et se nomme *uretère*. La *vessie* est une poche conoïde qui remplit les fonctions de réservoir

Uretère.

Vessie.

pour l'urine, et qui est située à la partie inférieure de l'abdomen, derrière la portion antérieure du bassin, nommée arcade du pubis. Elle est formée par une membrane muqueuse entourée de fibres charnues, et se continue inférieurement avec un canal étroit qui débouche au-dehors et s'appelle *canal de l'urèthre*. Urèthre.

§ 150. *L'urine* est un liquide jaunâtre et acide qui, chez l'homme[1], se compose, dans l'état normal, d'environ quatre-vingt-treize centièmes d'eau, de trois centièmes d'une matière particulière nommée urée, d'un millième d'acide urique et d'une petite quantité d'acide lactique et de divers sels, tels que du chlorure de sodium, ou sel marin, du phosphate de chaux, etc. Urine.

Dans les mammifères carnivores, sa composition chimique est à-peu-près la même que chez l'homme, si ce n'est qu'on n'y rencontre pas d'acide urique; mais dans les animaux herbivores on y trouve une substance très singulière, l'acide hippurique, et chez les oiseaux ainsi que chez la plupart des reptiles (les lézards, les serpens, etc.), il ne renferme guère que de l'acide urique; enfin, chez les grenouilles et les tortues, on y trouve de l'urée et de l'albumine. Sa composition paraît être à-peu-près la même chez les poissons; mais, chez les insectes, on y trouve de l'acide urique. Pendant certaines maladies, sa composition change aussi chez l'homme.

§ 151. La rapidité avec laquelle les boissons, introduites dans l'estomac, passent dans la vessie et sont expulsées au-dehors par les voies urinaires, est extrême. Chacun a pu en faire la remarque, et les expériences sur les animaux vivans le prouvent également. Mais cependant, il n'existe aucune communication directe entre ces deux organes, et les liquides ne peuvent parvenir de l'estomac dans la vessie qu'après avoir été absorbés, mêlés à la masse du sang, portés ainsi dans la substance des reins, et séparés par le travail sécrétoire dont ces glandes sont le siège. Lorsqu'on introduit dans le torrent de la circulation (soit par injection, soit par absorption) certaines substances faciles à reconnaître (telles que de la rhubarbe, de l'indigo, de la garance, de la gomme gutte ou du cyanure jaune de potassium et de fer), on ne tarde pas à les voir expulsées avec les urines, et comme nous l'avons déjà dit, c'est aussi dans le sang que les reins puisent les diverses parties constituantes de ce liquide. Source de l'urine.

§ 152. Du reste, diverses circonstances influent sur l'activité de cette fonction, et peuvent modifier, soit la masse des liquides expulsés par les voies urinaires, soit la quantité de matières solides séparées du sang par les reins, et tenues en dissolution dans la partie aqueuse de l'urine. Circonstances qui influent sur cette sécrétion.

La quantité d'eau expulsée par la sécrétion urinaire dépend

en grande partie de celle des boissons ingérées dans l'estomac.

L'eau introduite dans la masse du sang par suite de l'absorption s'en sépare plus ou moins rapidement, de façon qu'après un certain temps, l'équilibre se rétablit dans l'économie, quelle que soit la quantité de boissons ingérées dans l'estomac, et, c'est par deux voies distinctes que ce liquide s'échappe ainsi de notre corps, par l'exhalation pulmonaire et cutanée, et par la sécrétion urinaire. Or, ces deux fonctions se suppléent en quelque sorte, et la masse des liquides en circulation restant la même, on observe que tout ce qui tend à diminuer l'une, tend à augmenter l'autre.

Ainsi, l'action de la chaleur sur le corps tend à augmenter la transpiration, et diminue par conséquent la sécrétion urinaire : aussi cette dernière fonction est-elle plus active en hiver qu'en été (1), et lorsqu'on prend une quantité considérable de boissons, on peut presqu'à volonté en déterminer l'expulsion par l'une ou l'autre de ces voies, suivant qu'on se place dans les circonstances favorables, soit à la transpiration, soit à la sécrétion urinaire.

La quantité de substances solides expulsées par les reins et tenues en dissolution dans la partie aqueuse de l'urine, dépend en grande partie de l'abondance et de la nature des alimens employés.

En effet, M. Chossat a constaté que, lorsqu'on se nourrit des mêmes alimens, et qu'on en varie seulement la quantité, la sécrétion de l'urée et des divers principes, autres que l'eau, expulsée par les reins, varie dans la même proportion. Elle diminue à mesure que l'on s'assujettit à une abstinence plus rigoureuse, et elle augmente à mesure que l'on fait usage d'une quantité plus grande d'alimens, pourvu toutefois que cette quantité ne devienne pas trop considérable pour être digérée.

Ce physiologiste a constaté aussi que la sécrétion de ces matières augmente à mesure que l'on se nourrit de substances plus animalisées, c'est-à-dire qui renferment une portion plus considérable d'azote. Ainsi, en se nourrissant tantôt de pain seulement et tantôt de chair musculaire, il a vu que, pour des poids égaux d'alimens (abstraction faite de l'eau qu'ils renferment), la quantité de principes solides expulsés sous la forme d'urine, était

(1) Les expériences curieuses de M. Chossat montrent que dans la saison froide, la masse des urines dépasse souvent celle des boissons ingérées dans l'estomac. Dans les mois du printemps, où la température est douce, ce rapport diminue sensiblement, et dans la saison chaude la proportion des urines aux boissons n'est que d'environ 9/10.

quatre fois plus considérable dans le dernier cas, que dans le premier.

Du reste, l'état de l'économie animale exerce aussi beaucoup d'influence sur les résultats de la sécrétion urinaire; tout ce qui tend à affaiblir, paraît tendre aussi à ralentir cette sécrétion; mais on a constaté qu'elle se continue sans interruption lors même que l'animal est astreint très long-temps à une diète complète.

§ 153. L'urine laisse quelquefois déposer dans l'intérieur des voies urinaires diverses substances qui s'y trouvent en dissolution, et ces dépôts solides constituent ce qu'on nomme *graviers* et *calculs urinaires*. Altérations de l'urine.

Les *graviers* sont presque toujours formés par de l'acide urique, et dépendent de la sécrétion trop abondante de ce principe : aussi cette maladie est-elle aggravée par tout ce qui tend à augmenter la proportion des substances solides tenues en dissolution dans l'urine, le régime animal, l'usage trop restreint des boissons aqueuses, etc. En général, ce dépôt se forme dans les reins, et est entraîné au-dehors par les urines. Graviers.

Les *calculs urinaires* sont des concrétions plus volumineuses qui se forment aussi quelquefois dans les reins, mais qui, en général, se développent dans la vessie où ils séjournent. Ils grossissent peu-à-peu par l'addition d'une nouvelle quantité de matière déposée par l'urine, et présentent, à raison de leur mode de formation, des couches concentriques plus ou moins distinctes. Calculs urinaires.

Les substances qui entrent dans leur formation sont assez variées. Les unes existent toujours dans l'urine, mais ne s'y trouvent ordinairement qu'en quantités assez petites pour s'y maintenir en dissolution. D'autres sont produites ou rendues insolubles par les altérations chimiques que l'urine éprouve lorsqu'elle séjourne long-temps à l'air ou dans l'intérieur de la vessie. Enfin, d'autres encore sont le résultat d'un mode d'action anormale de l'organe sécréteur lui-même.

Les premières sont l'acide urique, les secondes, l'urate d'ammoniaque, le phosphate ammoniaco-magnésien, le phosphate de chaux, les troisièmes, l'oxalate de chaux, l'oxide cystique, etc.

Les calculs de la première classe sont les plus communs, et il arrive souvent que leur présence dans la vessie, détermine le dépôt de sels que nous avons rangés dans la seconde catégorie. Il est assez rare de voir ces dernières substances former le noyau d'un calcul; mais rien de plus commun que de voir un noyau d'acide urique ou d'oxalate de chaux encroûté de phosphates terreux.

DE L'ASSIMILATION ET DE LA DÉCOMPOSITION NUTRITIVE.

Introduction des substances étrangères.

§ 154. En étudiant les diverses fonctions dont l'histoire vient de nous occuper, nous avons vu que les animaux attirent continuellement dans l'intérieur de leurs corps des matières variées, puisées dans le monde extérieur et destinées à servir à la composition de leurs organes. Ce passage du dehors en dedans est effectué par l'*absorption* dont les différens points de la surface de ce corps est le siège ; et cette surface étant formée presque exclusivement dans la peau, par les parois des cavités respiratoires et par celles du tube digestif, il en résulte que c'est par cette triple voie que les matières étrangères doivent pénétrer dans l'économie. C'est effectivement ce que nous avons vu, mais nous avons vu aussi que la peau étant recouverte par l'épiderme n'absorbe que difficilement les fluides qui la baignent, tandis que, par les poumons et par le canal alimentaire, l'absorption est des plus rapides : aussi la surface extérieure du corps ne prend-elle qu'une part très faible dans ce travail, et c'est presque exclusivement par les cavités digestives et respiratoires que s'introduisent ces molécules nouvelles destinées à subvenir aux besoins de l'animal. L'absorption, avons-nous dit aussi, ne peut guère s'exercer que sur des substances à l'état fluide; par conséquent, lorsque l'animal ne trouve pas sous cette forme toutes les matières nécessaires à son existence, il doit pouvoir les y amener, et pour arriver à ce résultat la nature l'a pourvu de la faculté de *digérer* les alimens solides dont il se nourrit en partie.

Les matières que les animaux puisent ainsi au dehors étant destinées à devenir des parties constituantes de ces organes, il est évident qu'elles doivent renfermer tous les principes élémentaires dont ces organes sont eux-mêmes composés. Or, nous avons vu que les substances qui constituent en quelque sorte les matériaux de l'organisation, sont formées essentiellement de carbone, d'azote, d'hydrogène et d'oxigène ; il en résulte que c'est aussi du carbone, de l'azote, de l'hydrogène et de l'oxigène dont ces êtres doivent s'emparer de la sorte.

C'est dans l'atmosphère que les animaux puisent une partie de cet oxigène, et son absorption constitue un des principaux phénomènes du travail respiratoire ; une certaine quantité d'azote provenant de la même source paraît entrer aussi par cette voie. De l'hydrogène combiné à une nouvelle quantité d'oxigène est en même temps introduit dans l'économie sous la forme d'eau, et pénètre tant par la surface respiratoire ou cutanée

que par les voies digestives. Ces principes pour être absorbés ne nécessitent aucune préparation, et par conséquent vont se mêler immédiatement aux liquides nourriciers; mais il n'en est pas de même pour le carbone et la majeure partie de l'azote absorbés; ces élémens ne deviennent propres à servir aux besoins de la nutrition des animaux, que lorsqu'ils ont été déjà combinés sous l'influence de la vie et qu'ils constituent des composées organiques ou organisés. De là la nécessité d'alimens provenant du corps de quelque plante ou de quelque autre animal, et aussi la nécessité de facultés digestives; car ces alimens, en général solides, ont besoin d'une sorte de préparation avant que de pouvoir être absorbés, et c'est par la digestion que cette élaboration s'effectue.

Ainsi, le carbone et la majeure partie de l'azote nécessaires à l'animal sont introduits dans son corps, combinés avec de l'hydrogène et de l'oxigène sous la forme d'*alimens*, et y entrent par les voies digestives; une nouvelle quantité d'oxigène et d'hydrogène est également absorbée par l'appareil digestif, sous la forme d'*eau;* enfin, de l'oxigène libre, de l'azote non combiné et un peu d'eau, pénètrent dans l'économie par l'intermédiaire des organes respiratoires.

§ 155. Ces élémens nutritifs se mêlent, comme nous l'avons déjà vu, avec le sang, et en deviennent des parties constituantes. Ce liquide, élaboré par des procédés qui nous sont inconnus, devient riche de tous les principaux composés, dont les tissus sont à leur tour formés; et, poussé dans les diverses parties du corps par l'effet du mouvement circulatoire dont il est animé, il distribue à chacune de ces parties les matières nécessaires à son entretien et à son accroissement. Ces matériaux nouveaux, destinés à entrer dans la constitution des tissus vivans, existent tout formés dans le fluide nutritif qui les traverse, ou bien s'y produisent par suite des altérations que ces parties elles-mêmes déterminent dans quelques-unes des substances contenues dans le sang; enfin, le tissu vivant choisit, en quelque sorte dans ce liquide, les molécules qui sont semblables à ceux dont il est déjà formé, les arrête au passage, se les approprie, et leur communique la force vitale dont il est lui-même doué. Distribution de ces matières dans l'économie.

C'est ce dépôt de molécules nouvelles dans la profondeur de la substance des parties vivantes, leur arrangement en un tissu organisé, et leur admission au partage des propriétés vitales, qui constitue le phénomène de l'*assimilation*. Assimilation

Quant à la manière dont cette assimilation s'opère, on ne sait rien de positif; on ne sait même pas comment les matières nutritives s'échappent de l'intérieur des vaisseaux sanguins, pour aller se fixer dans la substance des tissus voisins. Probablement

c'est le sérum chargé de fibrine qui, seul, passe par imbibition des vaisseaux capillaires dans la profondeur des parties solides situées à l'entour, et le liquide, ainsi épanché, après avoir déposé une portion de ses élémens constituans, est repris par les vaisseaux lymphatiques et porté par ces canaux, sous la forme de *lymphe*, jusque vers le centre de l'appareil circulatoire, où il est rendu au sang dont il provient. Mais pourquoi tel tissu, formé essentiellement de fibrine, ne prend-il guère dans ce liquide nourricier que de la fibrine, tandis que tel autre tissu, composé principalement d'albumine, y puise surtout de l'albumine; ou que tel autre encore, contenant comme partie constituante des sels calcaires, en extrait de nouvelles quantités de ces mêmes sels? Pourquoi les molécules ainsi déposées, sont-elles toujours arrangées de façon à constituer, dans chaque partie de l'économie, un tissu d'une texture déterminée, et à revêtir dans leur ensemble des formes constantes? Pourquoi, enfin, participent-ils à la vie dont les molécules auxquelles ils se réunissent sont déjà animées? Ce sont autant de questions auxquelles il est impossible de répondre, et dont la solution n'est guère à espérer; car, tous ces phénomènes paraissent toucher de trop près à l'essence du principe vital, pour être accessible à notre investigation. Il est seulement à noter que, chez les animaux pourvus d'un système nerveux bien développé, cet appareil paraît exercer une influence considérable sur tous les phénomènes de la nutrition.

Croissance. § 156. Quoi qu'il en soit, c'est dans les premiers temps de la vie que ce travail d'assimilation est le plus puissant; aussi, est-ce dans cette période de l'existence surtout, que le volume total du corps augmente rapidement. En effet, la *croissance* est un caractère commun à tous les êtres vivans; et, toujours aussi, après avoir duré pendant un certain temps, ce mouvement se ralentit ou s'arrête. Il paraîtrait que cette période de croissance se prolonge beaucoup plus chez les animaux inférieurs, que chez ceux qui sont plus élevés dans la série zoologique. Chez quelques-uns des premiers, le volume du corps augmente pendant toute la durée de la vie, tandis que les derniers prennent d'ordinaire tout leur développement avant que d'avoir atteint le tiers ou même le quart de leur carrière.

Formation des parties nouvelles. § 157. La force assimilatrice ne détermine pas seulement le dépôt de nouvelles molécules, organisées au milieu de celles dont une partie vivante se compose déjà; elle peut même devenir plus active et amener la formation de parties nouvelles. En effet, la plupart des animaux possèdent la faculté de réparer, jusqu'à un certain point, les mutilations qu'ils éprouvent, et c'est par un travail analogue à celui de la nutrition ordinaire que ce

résultat s'obtient. C'est de la sorte que, dans le corps de l'homme, une portion nouvelle de peau vient recouvrir une plaie qui se cicatrise, et qu'à la suite d'une fracture un tissu osseux nouveau se développe pour remplir le vide laissé entre les fragmens de l'os brisé et les réunir. Mais, c'est chez les animaux inférieurs que cette faculté régénératrice est portée à son plus haut degré : chacun sait que lorsque la queue d'un lézard vient à être cassée, cet organe, d'une structure compliquée, ne tarde pas à repousser; et on a constaté que, chez les araignées et les crabes, une patte nouvelle se développe à l'extrémité du moignon laissé par une patte brisée. Des expériences faites sur les salamandres ou lézards d'eau, ont conduit à des résultats plus surprenans encore, tels que la reproduction d'un œil tout entier, et d'une grande partie de la tête; enfin, les vers de terre et beaucoup d'autres annélides peuvent reproduire de la sorte la plus grande partie de leur corps; et, chez les hydres, comme nous l'avons déjà vu, un fragment quelconque du corps peut se compléter et devenir à son tour un animal parfait dans son espèce.

§ 158. Du reste, diverses circonstances, que nous n'avons pas le loisir d'examiner ici, peuvent modifier la marche du travail d'assimilation, l'activer, la ralentir, ou en changer la direction. C'est de la sorte que, dans certaines maladies, on voit la nutrition s'arrêter presque entièrement, et que dans d'autres, certains tissus changent de nature. Il est aussi à noter que ce travail ne se fait pas avec la même rapidité dans toutes les parties du corps; pour s'en assurer, il suffit d'observer les changemens de forme qu'amènent souvent les progrès de l'âge; car ces changemens dépendent principalement de ce que certaines parties croissent plus rapidement que d'autres. Ainsi, depuis le moment de la naissance jusqu'à l'âge adulte, les membres du corps de l'homme grandissent plus vite que le tronc, d'où il résulte qu'en général, celui-ci est une portion d'autant moins considérable du tout, que la croissance s'est prolongée davantage.

Circonstances qui modifient la marche de l'assimilation.

§ 159. Pendant que les parties vivantes s'approprient de la sorte des molécules nouvelles et les incorporent à leur substance, il se fait aussi dans ces mêmes parties un mouvement de décomposition qui amène un résultat inverse, c'est-à-dire la séparation d'une portion des molécules constituantes des tissus organisés et leur expulsion au dehors. Nous avons vu ailleurs par quelles expériences on était parvenu à démontrer l'existence de ce mouvement intestin qui lui-même échappe à nos sens. Quant à son mécanisme, il nous est tout-à-fait inconnu, et nous ajouterons seulement que quelques faits nous portent à croire que c'est sous l'influence du contact de l'oxigène absorbé par la respiration, que les matières organisées dont se composent les

Travail éliminatoire.

tissus vivans sont peu-à-peu détruites et transformées en acide carbonique, en eau et en quelque produit très azoté, tel que l'urée ou l'acide urique.

Excrétions. C'est en effet sous ces trois formes que les animaux expulsent au dehors la presque totalité des matières dont ils ont à débarrasser leur corps. L'acide carbonique s'échappe presque en entier par les organes de la respiration ; une portion de l'eau est exhalée par la surface pulmonaire et la peau sous la forme de transpiration insensible ; enfin, l'urée ou les substances qui la remplacent sortent avec une nouvelle quantité d'eau, par les voies urinaires. Quant aux déjections alvines, elles se composent presque en entier du résidu des alimens laissé par la digestion ; mêlées à une portion de la sécrétion biliaire, et par conséquent elles ne doivent pas être confondues avec les produits excrémentitiels du travail nutritif.

Ainsi, il paraîtrait probable que c'est pendant l'action du sang artériel sur les tissus, que ceux-ci éprouvent la décomposition moléculaire, ayant pour résultat l'élimination d'une portion de leur substance, et que l'un des produits de cette réaction est l'acide carbonique, qui, dissous dans le sang, transforme ce liquide en sang veineux, et va ensuite s'exhaler par la surface respiratoire. Le sang est aussi le véhicule à l'aide duquel les autres produits du travail éliminatoire sont entraînés au loin et transportés jusque dans les organes chargés de les expulser, organes parmi lesquels il faut sans hésitation ranger en première ligne les poumons et les reins, puis la peau, le foie et les membranes muqueuses en général, qui laissent continuellement suinter de leur surface de l'eau chargée de quelques sels et d'un peu de matière animale.

Dans le jeune âge, ce mouvement de décomposition est bien moins actif que le mouvement d'assimilation, mais à l'âge adulte ces deux phénomènes deviennent égaux et se contrebalancent, de sorte que, malgré l'absorption active des matières étrangères par les voies respiratoires et digestives, le poids du corps demeure ordinairement stationnaire. Et cela doit être ; car si l'on tient un compte exact de tout ce qui entre sous la forme de l'air que nous respirons, et des boissons ou des alimens que nous avalons, on verra que la quantité totale d'oxigène, d'hydrogène, de carbone et d'azote, ainsi ingérée dans notre corps, est représentée exactement par celle de ces mêmes alimens expulsés sous la forme d'acide carbonique, d'eau, d'urée, etc.

§ 160. Il ne faut pas croire que toutes les substances nutritives absorbées soient réellement employées à l'assimilation, et que toutes les matières excrétées proviennent de la décomposi-

tionnutritive des organes ; une certaine quantité des premières ne font pour ainsi dire que traverser le corps et s'échappent au dehors sans avoir servi ; une autre portion des matières ingérées tout en restant dans le corps est employée non pas à la nutrition des tissus vivans, mais à la production des humeurs sécrétées dans les différentes parties de l'économie. Enfin lorsque ces matières nutritives dépassent de beaucoup les besoins du moment, la nature en met une portion en réserve pour être employée plus tard ; car c'est là l'un des usages de la *graisse* (1) qui, dans beaucoup de circonstances, se dépose en quantité si considérable dans certaines parties du corps, et qui disparaît ensuite pour peu que l'alimentation cesse d'être assez abondante.

Tels sont les principaux points de l'histoire des fonctions de nutrition, et nous devrions maintenant passer à l'examen des fonctions de la vie animale, s'il ne nous restait encore à dire quelques mots d'un phénomène très important, qui paraît se

(1) La *graisse* se dépose dans le tissu cellulaire et se compose essentiellement de deux matières particulières, l'*oleïne* et la *stearine*, dont l'une est liquide et l'autre solide à la température ordinaire ; les proportions relatives de ces deux substances varient beaucoup chez les différens animaux, et il en résulte des différences correspondantes dans la consistance de leur graisse. En général, les principaux usages de cette matière sont tout mécaniques, et elle sert, comme le ferait un coussin élastique, pour protéger les organes qu'elle entoure ; c'est ce qui se voit dans l'orbite où l'œil repose sur une couche épaisse de graisse, à la plante des pieds où il s'en trouve aussi une quantité considérable, et dans d'autres parties du corps exposées à une pression considérable ou à des frottemens fréquens. La graisse peut également, à raison de la lenteur avec laquelle elle laisse passer le calorique, contribuer à conserver la chaleur qui se dégage dans l'intérieur de notre corps ; enfin elle peut aussi être considérée comme une espèce de réserve de matières nutritives déposée dans certaines parties du corps, afin de servir au travail de l'assimilation lorsque l'animal ne pourra plus puiser au-dehors les substances nécessaires à l'entretien de la vie ; en effet, lorsque les personnes grasses restent long-temps sans manger, leur graisse est absorbée peu-à-peu, et paraît servir à leur nutrition ; on remarque aussi que les animaux hibernans, qui passent une grande partie de la saison froide sans prendre d'alimens et plongés dans un état de léthargie, sont surchargés de graisse lorsqu'ils s'engourdissent, et sont au contraire très maigres lorsqu'ils se réveillent de ce sommeil de plusieurs mois.

La graisse ne se dépose pas avec la même facilité dans toutes les parties du corps ; elle abonde surtout entre les feuillets du mésentère (portion de péritoine qui enveloppe les intestins) autour des reins et sous la peau. Le repos exerce une grande influence sur sa formation ; les très jeunes enfans sont ordinairement très gras, mais lorsqu'ils commencent à faire beaucoup d'exercice, leur graisse se dissipe peu-à-peu et tant que l'accroissement du corps est rapide, il est rare qu'il s'en dépose des quantités considérables.

lier d'une manière intime à la nutrition : savoir, la *production de la chaleur.*

DE LA CHALEUR ANIMALE.

Faculté de produire de la chaleur.

§ 161. La faculté de produire de la chaleur paraît être commune à tous les animaux ; mais la plupart de ces êtres développent si peu de calorique qu'il ne peut être apprécié par nos thermomètres ordinaires, tandis que chez d'autres la production de chaleur est si grande qu'on n'a même pas besoin d'instrumens de physique pour en constater l'existence. Pour mieux juger de cette différence, on n'a qu'à placer un lapin et un poisson ayant à-peu-près le même volume dans deux calorimètres, et à les y entourer de glace à la température de 0° ; la quantité de ce corps fondu dans un temps donné sera proportionnelle à la quantité de chaleur développée par ces deux animaux. Or, dans l'instrument renfermant le poisson, la quantité de glace fondue dans l'espace de trois heures, par exemple, ne sera pas appréciable, tandis que, dans celui contenant le lapin, on trouvera, après le même laps de temps, plus d'une livre d'eau liquide, et pour fondre cette quantité de glace, il faut autant de chaleur que pour échauffer, depuis la température de la glace fondante jusqu'à l'ébullition, environ trois quarts de ce poids d'eau ; or cette chaleur n'a pu être fournie que par l'animal soumis à l'expérience.

Cette différence énorme dans la faculté de produire de la chaleur occasionne des différences correspondantes dans la température des divers animaux. Un thermomètre placé dans le corps d'un chien ou d'un oiseau, par exemple, s'élevera toujours à 36 ou 40 degrés (centigrades), tandis que, dans le corps d'une grenouille ou d'un poisson, il indiquera une température à-peu-près égale à celle de l'atmosphère au moment de l'expérience.

Animaux à sang froid et à sang chaud.

On donne le nom d'*animaux à sang froid* à ceux qui ne produisent pas assez de chaleur pour avoir une température propre et indépendante des variations atmosphériques ; et on appelle *animaux à sang chaud* ceux qui conservent une température à-peu-près constante au milieu des variations ordinaires de chaleur et de froid auxquelles ils sont exposés. Les oiseaux et les mammifères sont les seuls êtres qui appartiennent à cette dernière catégorie ; tous les autres animaux sont des animaux à sang froid.

La température de l'homme et de la plupart des autres mam-

mifères ne varie guère que de 36 à 40 degrés : celle des oiseaux s'élève à environ 42° centigrades.

Animaux hibernans.

§ 162. Du reste, la faculté de produire de la chaleur varie dans les divers animaux de ces deux classes, et varie aussi dans le même individu, suivant l'âge et les circonstances où il est placé. Ainsi la plupart des mammifères et des oiseaux produisent assez de chaleur pour conserver la même température en été et en hiver et pour résister aux causes ordinaires de refroidissement, même à un froid très vif. Mais il en est d'autres qui produisent seulement assez de chaleur pour élever leur température de 12 ou 15 degrés au-dessus de celle de l'atmosphère ; il en résulte que, pendant l'été, leur température est à-peu-près la même que celle des autres animaux à sang chaud, mais que, pendant la saison froide, elle s'abaisse beaucoup ; or, toutes les fois que ce refroidissement atteint une certaine limite, le mouvement vital se ralentit toujours, et l'animal qui l'éprouve tombe dans un état de torpeur ou de sommeil léthargique qui dure jusqu'à ce que la température se relève de nouveau. On appelle *animaux hibernans* les êtres qui présentent ce singulier phénomène, et, sous ce rapport, ils sont en quelque sorte intermédiaires entre les animaux à sang chaud non hibernans et les animaux à sang froid.

Influence de l'âge sur la production de la chaleur.

§ 163. Dans les premiers temps de la vie, tous les animaux à sang chaud se rapprochent aussi plus ou moins des animaux à sang froid ; de même que ces derniers, ils ne produisent, en général, pas assez de chaleur pour conserver leur température, lorsqu'ils sont exposés à des causes de refroidissement même très légères. Mais l'abaissement de température, qui est sans inconvénient pour les animaux à sang froid, agit sur ceux-ci d'une manière bien différente; car toutes les fois qu'il est porté au-delà d'un certain degré, ou qu'il dure pendant un temps déterminé, la mort en est la suite. Sous le rapport de la faculté de produire de la chaleur, les jeunes animaux à sang chaud, qui naissent les yeux ouverts, et qui, aussitôt après la naissance peuvent courir et chercher leur nourriture, diffèrent bien moins des adultes des mammifères qui naissent les yeux fermés, ou les oiseaux qui, au sortir de l'œuf, ne sont pas encore couverts de plumes. Si on tient des chats ou des chiens nouveau-nés, par exemple, éloignés pendant un certain temps de leur mère et exposés à l'air, même en été, ils se refroidissent au point d'en mourir.

Les enfans produisent aussi bien moins de chaleur dans les premiers jours qui suivent leur naissance qu'à une époque plus avancée de leur vie ; leur température s'abaisse alors très facilement, et l'influence du froid leur est très nuisible ; aussi, pen-

dant l'hiver, en meurt-il un bien plus grand nombre que pendant le reste de l'année.

Influence de la température.

§ 164. Tout ce qui agit comme excitant et qui augmente l'énergie du mouvement vital, tend aussi à augmenter la faculté de produire de la chaleur, et tout ce qui affaiblit l'économie animale exerce, sur la fonction qui nous occupe ici, une influence débilitante.

Ainsi, l'action d'un froid modéré tend à augmenter la faculté de produire de la chaleur, et pendant l'hiver, nous pouvons, par conséquent, mieux résister à des causes de refroidissement que pendant l'été.

L'influence de la chaleur, lorsqu'elle ne s'est pas prolongée pendant long-temps, est excitante et augmente la faculté de produire du calorique; mais à la longue elle affaiblit le corps, et alors elle diminue l'énergie de cette faculté; c'est surtout pour cette raison que les personnes ayant habité pendant long-temps les régions tropicales sont si sensibles au froid de nos hivers.

Influence de l'exercice du sommeil, etc.

Enfin l'exercice augmente momentanément la production de chaleur, et l'accélération des mouvemens respiratoires est suivie du même effet. Pendant le sommeil, cette faculté paraît être, au contraire, moins puissante que pendant la veille; aussi, lorsque des hommes, exposés à l'action d'une température très basse, ont l'imprudence de dormir, succombent-ils bien plus rapidement que s'ils se tiennent éveillés et en mouvement. La malheureuse retraite de Russie a fourni des exemples nombreux de l'influence funeste du sommeil sur nos soldats affaiblis par la fatigue et les privations de tous genres, et exposés à un froid des plus intenses.

Causes de la production de chaleur.

§ 165. La cause de la production de chaleur dans le corps des animaux paraît être l'action que le sang artériel exerce sur les tissus, sous l'influence du système nerveux. En effet, il existe un rapport évident entre la faculté de produire de la chaleur, l'intensité de l'action nerveuse, la richesse du sang et la transformation plus ou moins rapide du sang veineux en sang artériel.

Influence du système nerveux.

On a constaté par l'expérience que tout ce qui tend à affaiblir considérablement l'action du système nerveux, tend aussi à diminuer la production de la chaleur. Ainsi, lorsqu'on détruit le cerveau ou la moelle épinière d'un chien, et qu'en imitant, par des moyens artificiels, le mécanisme à l'aide duquel l'air se renouvelle dans ses poumons, on entretient la vie de l'animal, la production de la chaleur cesse néanmoins, et le corps se refroidit aussi rapidement que le ferait un cadavre placé

dans les mêmes circonstances. En paralysant l'action du cerveau au moyen de certains poisons énergiques, tels que l'opium, on produit encore le même effet, et ces expériences, variées de diverses manières, ont mis hors de doute que l'une des conditions nécessaires au développement de la chaleur animale est l'influence que le système nerveux exerce sur le reste du corps.

Influence du sang

D'un autre côté, l'action du sang sur les organes paraît être également indispensable à la manifestation de ce phénomène; car, la suspension de la circulation de ce liquide, dans une partie quelconque du corps, est suivie du refroidissement de cette partie; et il existe un rapport remarquable entre la faculté de produire de la chaleur chez les divers animaux et la richesse de leur sang. Les oiseaux, qui sont de tous les animaux ceux dont la température est la plus élevée, sont aussi ceux dont le sang est le plus chargé de particules solides (en général de 14 ou 15 parties sur 100); les mammifères, dont la température est un peu moins élevée, ont aussi le sang plus aqueux; en général, le poids des globules ne constitue que les 9 ou 12 centièmes du poids total de ce liquide; enfin chez les animaux à sang froid, tels que les grenouilles et les poissons, on ne trouve guère au-delà de 6 centièmes de globules pour 94 parties de sérum.

Influence de la respiration.

Mais l'action du système nerveux et d'un sang plus ou moins riche en globules ne sont pas les seules circonstances qui influent sur la production de la chaleur animale; pour que le liquide nourricier exerce sur l'économie, l'action nécessaire à l'exercice de cette faculté, il faut qu'il ait toutes les propriétés qui caractérisent le sang artériel; et, comme il ne les acquiert que par la respiration, on voit que le développement du calorique doit être dépendant aussi de cette dernière fonction. En effet, toutes les causes qui rendent la transformation du sang veineux en sang artériel moins complète ou moins rapide, tendent aussi à diminuer la faculté productrice de la chaleur, et il existe toujours un rapport intime entre elle et l'activité de la respiration.

Théorie de la production de chaleur.

La formation de l'acide carbonique, dont l'exhalation est l'un des phénomènes les plus remarquables de la respiration des animaux, peut même nous expliquer la cause de la production de la majeure partie de la chaleur développée par ces êtres. Si l'oxigène absorbé pendant la respiration est employé à former ce gaz par son union avec du carbone provenant du sang ou des tissus vivans, comme nous avons tout lieu de le croire, cette combinaison doit être accompagnée d'un dégagement de chaleur, de même qu'il s'en dégage lors de la combustion du charb noà l'air.

Or, la production de l'acide carbonique paraît s'effectuer dans la profondeur de toutes les parties animées du mouvement nutritif, et par conséquent, si ce phénomène est réellement la principale cause de la chaleur animale, cette chaleur doit se développer à-la-fois dans tous les points de l'économie; et effectivement, elle n'émane pas d'un foyer unique, tel que les poumons, comme quelques physiologistes le croient, mais se dégage en quantité plus ou moins considérable de tous les tissus vivans.

Des expériences nombreuses, et faites avec une précision extrême, montrent que la chaleur que produirait la combustion du carbone contenu dans le gaz acide carbonique, exhalé par les animaux à sang chaud, est égale à plus de la moitié de la quantité totale de calorique dégagée par ces êtres. Et, si l'on admet que l'oxigène absorbé, sans être remplacé par de l'acide carbonique, se combine dans l'intérieur du corps avec de l'hydrogène pour former de l'eau, on voit que la chaleur produite par cette combustion et celle de carbone dont il a déjà été question, équivaut souvent aux neuf dixièmes de celle développée par l'animal. Le mouvement du sang et le frottement des diverses parties du corps en produisent très probablement le reste.

En dernière analyse, nous voyons donc que la respiration est probablement la cause principale de la production de la chaleur animale, puisqu'elle fournit au sang l'oxigène qui paraît servir à brûler pour ainsi dire une portion du carbone contenu dans la substance des organes, mais nous voyons aussi que cette espèce de combustion est, suivant toute probabilité, l'une des suites du travail nutritif, travail qui résulte de l'action du sang artériel sur les tissus vivans, et qui ne semble s'effectuer que sous l'influence du système nerveux.

Du reste, cette fonction importante ne s'exerce pas avec la même énergie dans toutes les parties du corps; celles où le sang circule avec le plus d'abondance et de rapidité (et où, par conséquent, la vie est la plus active), sont aussi celles où il se dégage le plus de chaleur; il en résulte que les organes les plus éloignés du cœur doivent être, toutes choses égales d'ailleurs, ceux qui produisent le moins de chaleur, et qui, par conséquent, se refroidissent le plus facilement. C'est ce qu'on observe en effet; la température de nos membres est moins élevée que celle du tronc, et lorsque nous sommes exposés à l'action d'un froid intense, ce sont ces parties qui se gèlent les premières.

---

§ 166. La faculté de produire de la chaleur nous explique pourquoi les animaux à sang chaud ont une température qui peut se soutenir au-dessus de celle de l'atmosphère dont ils sont environnés. Mais comment se fait-il que ces êtres puissent conserver encore la même température, lorsqu'ils sont placés dans de l'air plus chaud que leur corps? Un homme, par exemple, peut rester pendant un certain temps dans une étuve sèche où l'air est échauffé même à un degré voisin de celui de l'eau bouillante, sans que la chaleur de son corps augmente notablement, et s'élève au-delà de 2 ou 3 degrés. Faculté de résister à la chaleur.

La faculté de résister ainsi à la chaleur dépend de l'évaporation d'eau qui a lieu continuellement à la surface de la peau ou dans l'appareil de la respiration, et qui constitue la *transpiration cutanée* et *pulmonaire;* car l'eau, pour se transformer en vapeur, enlève du calorique à tout ce qui l'environne, et par conséquent, refroidit le corps à mesure que la chaleur extérieure l'échauffe. C'est par la même cause que l'eau placée dans les vases poreux nommé *alcarazas* (1), se refroidit si promptement, même au milieu de l'été. Or, la quantité d'eau qui s'évapore ainsi augmente avec la température de l'air, et il en résulte une cause de refroidissement d'autant plus puissante que la chaleur de l'atmosphère est elle-même plus grande.

DES FONCTIONS DE RELATION.

§ 167. En faisant l'énumération des diverses facultés dont les animaux sont doués, nous avons vu que les unes étaient exclusivement destinées à assurer l'existence de ces êtres, tandis que d'autres servaient à leur faire connaître ce qui les entoure. Les premières constituent les fonctions de nutrition dont nous venons de faire l'étude; les secondes, les fonctions de relation dont nous allons maintenant nous occuper.

§ 168. Lorsqu'on examine ce qui se passe chez un animal dont la structure est des plus simples, et dont les facultés sont les plus Énumération de ces fonctions.

(1) Ces vases laissent suinter l'eau qu'ils renferment et ont ainsi une surface constamment humectée, où se fait une évaporation rapide qui refroidit le liquide contenu dans leur intérieur. C'est par la même cause que l'on éprouve une sensation de froid si vif lorsqu'on verse de l'éther sur la peau, et que l'on souffle sur la partie ainsi mouillée.

bornées, on remarque d'abord qu'il se meut, et que les mouvemens qu'il exécute sont déterminés et dirigés par une cause intérieure. Parmi ces mouvemens, il en est qui se répètent de la même manière, quelles que soient les circonstances où l'animal se trouve, et qui ne peuvent être modifiés par lui. Mais il en est aussi d'autres qui varient suivant les besoins de l'animal et sont soumis à l'empire d'une force intelligente, que l'on désigne sous le nom de *volonté*.

Contractilité.

Volonté.

Ces deux ordres de phénomènes constituent deux des fonctions les plus importantes de la vie de relation, savoir : la contractilité, ou la faculté d'exécuter des mouvemens spontanés, et la volonté, ou la faculté d'exciter la contractilité et d'en varier les effets, dans la vue d'arriver à un résultat prévu par l'animal.

Sensibilité.

Il est une autre propriété inhérente à tous les êtres animés et qui est encore plus remarquable, c'est la sensibilité, ou la faculté de recevoir des impressions des objets extérieurs et d'en avoir la conscience.

Ces trois facultés sont communes à tous les animaux, mais ce ne sont pas les seules qu'on leur observe. On remarque que, chez tous, il existe une force intérieure qui les porte à faire certaines actions utiles à leur conservation, mais dont ils ne peuvent certainement pas prévoir le résultat, et dont la cause ne dépend d'aucun besoin apparent. Ainsi, une foule d'animaux construisent, avec l'art le plus admirable, des demeures destinées à loger leur progéniture, et calculées de manière à répondre à tous les besoins des jeunes, et ils le font toujours de la même manière et avec la même habileté, même lorsque, éloignés de leurs semblables depuis le moment de leur naissance, ils n'ont jamais vu exécuter des travaux analogues. D'autres, à une époque déterminée de l'année, émigrent vers des pays lointains dont le climat leur sera plus favorable, et s'y dirigent avec assurance, comme si le but de leur voyage était devant leurs yeux.

Instinct.

On donne le nom d'*instinct* à la cause qui porte ainsi les animaux à exécuter certains actes déterminés, qui ne sont pas l'effet de l'imitation, et qui ne sont pas le résultat du raisonnement. Ces espèces de penchans varient, pour ainsi dire, dans chaque animal, et les phénomènes qui en résultent sont tantôt d'une simplicité extrême, et tantôt d'une complication qui étonne.

Facultés intellectuelles.

D'autres animaux plus privilégiés jouissent encore de *facultés intellectuelles*, ou du pouvoir de rappeler à l'esprit les idées produites précédemment par les sensations, de les comparer, d'en tirer des idées générales, et d'en déduire les motifs de conduite.

Enfin, il est aussi quelques êtres animés qui jouissent de la faculté de communiquer à leurs semblables les idées qui les occupent, soit à l'aide de certains mouvemens, soit en produisant des sons divers. Expression.

Les phénomènes variés, à l'aide desquels les animaux se mettent en relation avec les objets qui les environnent, peuvent, comme on le voit, se rapporter à six facultés principales, la *sensibilité*, la *contractilité*, la *volonté*, l'*instinct*, l'*intelligence*, l'*expression*. Les quatre premières existent chez tous les animaux, les deux dernières chez un petit nombre seulement, et la manière dont les unes et les autres s'exécutent varie presqu'à l'infini. Résumé.

Chez quelques animaux d'une structure très simple, les polypes, par exemple, les diverses facultés de la vie relative ne sont l'apanage d'aucun organe particulier; toutes les parties peuvent sentir et se mouvoir sans le concours d'un autre organe; mais chez l'homme et chez l'immense majorité des animaux, l'exercice de toutes ces fonctions est dépendant de l'action d'une partie déterminée du corps qui porte le nom de *système nerveux*.

DU SYSTÈME NERVEUX.

§ 169. Ce système est formé par une substance particulière, molle et pulpeuse, qui est presque fluide dans les premiers temps de la vie, et qui acquiert plus de consistance à mesure que l'homme s'avance vers l'âge mûr. Tissu nerveux.

Il est aussi à remarquer que, sous ce rapport, les animaux inférieurs ressemblent aux êtres plus parfaits, dont le développement n'est point terminé. Chez les grenouilles, par exemple, la pulpe cérébrale n'offre pas plus de consistance que chez le fœtus humain; et, chez les écrevisses, elle est presque liquide. C'est, du reste, une tendance de la nature dont nous aurons souvent à parler, que celle de faire passer des animaux supérieurs par des états transitoires, qui sont analogues à l'état qui est permanent pour d'autres êtres d'une structure moins perfectionnée.

L'aspect de cette substance, que l'on nomme *tissu nerveux*, varie beaucoup: tantôt elle est blanche, d'autres fois grise ou cendrée; tantôt aussi elle forme des masses plus ou moins con-

sidérables, et d'autres fois elle constitue des cordons allongés et ramifiés. Ces derniers organes portent le nom de *nerfs*, et les premiers celui de *ganglions* ou de *centres nerveux*, car ils servent de point de réunion pour tous les filamens dont il vient d'être question.

Système nerveux de l'homme.

§ 170. Dans l'homme et dans tous les animaux qui s'en rapprochent le plus, l'appareil nerveux se compose de deux parties appelées *système nerveux de la vie animale* ou *cérébro-spinal*, et *système nerveux de la vie organique* ou *ganglionaire*, et chacun de ces systèmes se compose, à leur tour, de deux parties, l'une centrale, formée de masses nerveuses plus ou moins considérables; l'autre périphérique, formée de nerfs qui se rendent, de ces centres, à diverses parties du corps.

Encéphale.

§ 171. La portion centrale du système nerveux cérébro-spinal est souvent désignée sous le nom d'axe cérébro-spinal, ou d'*encéphale*. Elle se compose essentiellement du cerveau, du cervelet et de la moelle épinière, et elle est logée dans une gaîne osseuse formée par le crâne et la colonne vertébrale, ou épine du dos.

Sa gaîne.

Crâne.

La *cavité du crâne* occupe toute la partie supérieure et toute la partie postérieure de la tête. Elle est de forme ovalaire et présente, à sa paroi inférieure, un grand nombre de trous destinés à livrer passage aux nerfs qui se rendent au dehors, et aux vaisseaux sanguins servant à la nutrition des parties renfermées dans son intérieur. Enfin, dans le point où la tête s'articule avec la colonne vertébrale qui la porte, il existe une grande ouverture appelée trou occipital, et, par cette ouverture, la cavité crânienne se continue avec un canal qui règne dans toute la longueur de la ligne médiane du dos.

Canal vertébral.

Fig. 37. (1)

Ce canal est formé par une suite d'anneaux osseux appelés *vertèbres* (*fig.* 37), qui, joints entre eux d'une manière solide, constituent une espèce de tige occupant toute la longueur du tronc, et appelée *colonne épinière* ou *colonne vertébrale* (*fig.* 38). De chaque côté, on y voit une série de trous par lesquels les nerfs passent pour se rendre aux différentes parties du corps.

(1) *Fig.* 37, l'une des vertèbres du dos vue par sa surface supérieure.

Fig. 38. (1)

§ 172. Diverses membranes entourent aussi l'encéphale, et servent à fixer ou à protéger cet organe, dont la structure est très délicate, et dont l'importance est extrême. Membranes de l'encéphale.

La première de ces tuniques porte le nom de *dure-mère :* c'est une membrane fibreuse, ferme, épaisse, blanchâtre, et comme moirée, qui adhère, par plusieurs points de sa surface extérieure, aux parois du crâne et au canal vertébral, et qui forme autour du système nerveux une gaîne très résistante. A sa face intérieure, on remarque plusieurs replis qui s'enfoncent dans des sillons plus ou moins profonds de la masse nerveuse encéphalique, et forment des espèces de cloisons qui empêchent ces parties de se déplacer et les soutiennent de façon qu'elles ne pèsent point les unes sur les autres, quelle que soit la position du corps. Enfin, il existe dans son épaisseur des canaux veineux très vastes, qui portent le nom de *sinus de la dure-mère*, et qui servent de réservoir pour le sang provenant des diverses parties de l'encéphale. Dure-mère.

En dedans de la dure-mère se trouve une seconde tunique, nommée *arachnoïde*, à cause de sa ténuité et de sa transparence, qui l'ont fait comparer à une toile d'araignée. Elle appartient à la classe des membranes séreuses, et représente une sorte de sac sans ouverture, replié sur lui-même, qui enveloppe l'encéphale et tapisse les parois de la cavité de la dure-mère, de la même manière que la plèvre enveloppe les poumons, et le péritoine les intestins. Sa surface intérieure, partout en contact avec elle-même, est lubrifiée par une humeur séreuse, et sa lame interne pénètre dans les diverses cavités dont nous aurons à signaler plus tard l'existence dans l'intérieur du cerveau. Son principal usage est de fournir un liquide qui baigne cet organe et en facilite les mouvemens. Arachnoïde.

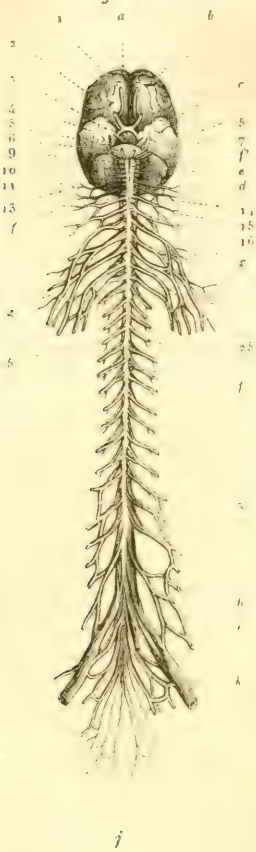
Enfin, on trouve encore au-dessous de l'arachnoïde une troisième tunique cellulaire, qui manque dans certaines parties et qui est appelée la *pie-mère*. Ce n'est pas une membrane proprement dite, mais une trame cellulaire et sans consistance, dans laquelle se ramifient et s'entrelacent, dans mille directions différentes, une multitude de vaisseaux sanguins plus ou moins fins et tortueux qui proviennent de l'encéphale, ou qui vont se répandre dans sa substance. En effet, la circulation du sang dans l'encéphale se fait d'une manière toute particulière. Les Pie-mère.

(1) *Fig.* 38, la colonne vertébrale vue de profil.

artères, avant que de pénétrer dans cet organe, dont la texture est extrêmement délicate, se réduisent en vaisseaux capillaires, et cette division a pour but de modérer la force avec laquelle le sang y arrive.

Axe cérébro-spinal.

Fig. 39. (1)



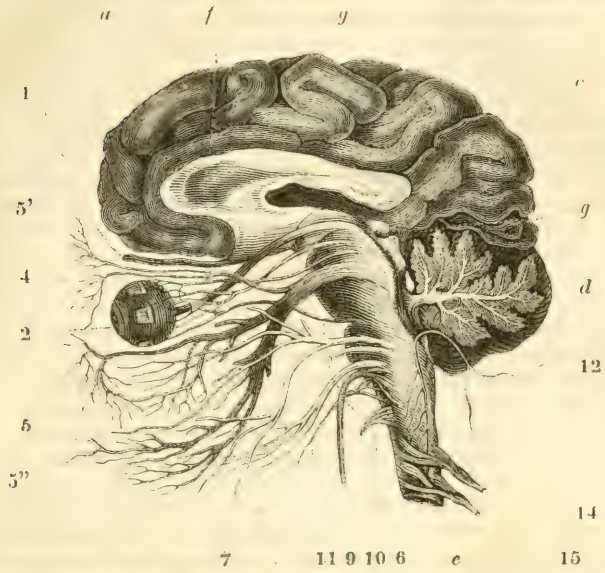
§ 173. L'axe cérébro-spinal, qui est protégé par ces diverses enveloppes, se compose, comme nous l'avons déjà dit, de plusieurs organes distincts; mais toutes ces parties sont intimement unies entre elles et peuvent être considérées comme une continuation les unes des autres. Sa portion antérieure ou supérieure est très volumineuse et occupe l'intérieur du crâne : c'est à elle surtout que convient le nom d'*encéphale*. On y distingue deux parties principales, le *cerveau* et le *cervelet* : l'un et l'autre se continuent inférieurement avec un gros cordon nerveux, logé dans la colonne épinière et appelé la *moelle épinière*.

§ 174. Le *cerveau* (*fig.* 39, *a*, et *fig.* 40, *a*, *b*, *c*) est la portion la plus volumineuse de l'encéphale : il occupe toute la partie supérieure du crâne depuis le front jusqu'à l'occiput. Sa forme est celle d'un ovoïde, dont la grosse extrémité est tournée en arrière; sa face supérieure est assez régulièrement voûtée; sur les côtés, il est un peu comprimé et en dessous il est aplati. On y distingue d'abord deux moitiés latérales, nommées *hémisphères du cerveau*, et séparées par une scissure profonde, dans laquelle s'enfonce une cloison verticale, formée par un

(1) Système nerveux cérébro-spinal vu par sa face antérieure (les nerfs étant coupés à peu de distance de leur origine) : — *a* cerveau ; — *b* lobe antérieur de l'hémisphère gauche du cerveau ; — *c* lobe moyen ; — *d* le lobe postérieur, presque entièrement caché par le cervelet ; — *e* cervelet ; — *f* moelle allongée ; — *j* moelle épinière : — 1 nerfs de la première paire ou nerfs olfactifs ; — 2 nerfs optiques ou nerfs de la seconde paire ; — 3 nerfs de la troisième paire qui naissent

repli de la dure-mère et appelée, à cause de sa forme, la faux cérébrale. En avant et en arrière, cette scissure divise le cerveau Cerveau.

Fig. 40. (1)



dans toute sa hauteur ; mais, au milieu, elle n'en occupe que la partie supérieure, et est bornée inférieurement par une lame

derrière l'entrecroisement des nerfs optiques, au-devant du pont de Varole et au-dessus des pédoncules du cerveau ; — 4 nerfs de la quatrième paire ; — 5 nerfs trifaciaux ou de la cinquième paire ; — 6 nerfs de la sixième paire, couchés sur le pont de Varole ; — 7 nerfs de la septième paire ou nerfs faciaux, et nerfs de la huitième paire ou nerfs acoustiques ; — 9 nerfs de la neuvième paire ou glosso-pharyngiens ; — 10 nerfs de la dixième paire ou pneumo-gastriques ; — 11 nerfs de la onzième et douzième paires ; — 13 nerfs de la treizième paire ou nerfs sous-occipitaux ; — 14, 15, 16 trois premières paires de nerfs cervicaux ; — *g* nerfs cervicaux formant le plexus brachial ; — 25 l'une des paires de nerfs de la partie dorsale de la moelle épinière ; — 33 l'une des paires de nerfs lombaires ; — *h* nerfs lombaires et sacrés formant les plexus d'où naissent les nerfs des membres inférieurs ; — *i* et *j* terminaison de la moelle épinière appelée queue de cheval ; — *k* grand nerf sciatique se rendant aux membres inférieurs.

(1) Coupe verticale du cerveau, du cervelet et de la moelle allongée : — *a* lobe antérieur du cerveau ; — *b* lobe moyen ; — *c* lobe postérieur du cerveau ; — *d* cervelet ; — *e* moelle épinière ; — *f* coupe du corps calleux situé au fond

médullaire, qui s'étend d'un hémisphère à l'autre, et qui se nomme *corps calleux* ou mésolobe (*fig.* 40, *f*). La surface de ces hémisphères est creusée par un grand nombre de sillons tortueux et irréguliers et plus ou moins profonds, qui séparent des éminences arrondies sur les bords, contournées sur elles-mêmes et ayant quelques ressemblances avec les replis de l'intestin grêle dans l'abdomen. Ces éminences portent le nom de *circonvolutions du cerveau*, et les sillons qui les séparent et qui logent des replis de la lame intérieure de l'arachnoïde sont appelés anfractuosités. Ils sont plus ou moins profonds, et il est à remarquer que, dans l'enfant naissant et dans la plupart des animaux, même les plus voisins de l'homme, les circonvolutions sont peu prononcées. A la face inférieure du cerveau, on distingue encore dans chaque hémisphère trois *lobes*, séparés entre eux par des sillons transversaux, et désignés sous le nom de lobes antérieur moyen et postérieur (*b*, *c*, *d*, *fig.* 39); on remarque aussi dans cette partie du cerveau deux éminences arrondies, placées près de la ligne médiane (*éminences mamillaires*), et deux pédoncules très gros, qui semblent sortir de la substance de cet organe, pour se continuer avec la moelle épinière (*caisses du cerveau* ou *pédoncules du cerveau*). C'est également de cette partie du cerveau que sortent les nerfs auxquels ce viscère donne naissance.

La surface du cerveau est presque entièrement formée de substance nerveuse grise; mais dans son intérieur, on ne trouve guère que de la substance blanche. Lorsqu'on incise cet organe, on voit aussi qu'il existe dans son intérieur diverses cavités qui communiquent toutes au-dehors, et qui sont appelées les *ventricules du cerveau* (*fig.* 40, *f*).

Cervelet. § 175. Le *cervelet* est placé au-dessous de la partie postérieure du cerveau (*fig.* 40, *d*, et *fig.* 39, *c*), et n'a pas le tiers du volume

de la scissure qui sépare les deux hémisphères du cerveau; au-dessous de cette bande transversale de matière blanche, se trouvent les ventricules latéraux du cerveau; — *g* lobes optiques cachés sous la face inférieure du cerveau; — 1 nerfs olfactifs; — 2 œil dans lequel vient se terminer le nerf optique dont on peut suivre la racine sur les côtés de la protubérance annulaire jusqu'aux lobes optiques; derrière l'œil on voit le nerf de la troisième paire; — 4 nerf de la quatrième paire qui se distribue, comme le précédent, aux muscles de l'œil; — 5 branche maxillaire supérieure du nerf de la cinquième paire; — 5' branche ophthalmique du même nerf; — 5" branche maxillaire inférieure du même nerf; — 6 nerf de la sixième paire se rendant aux muscles de l'œil; — 7 nerf facial; au-dessous de l'origine de ce nerf on voit un tronçon du nerf acoustique; — 9 nerf de la neuvième paire ou nerf glosso-pharyngien; — 10 nerf pneumo-gastrique. — 11 nerf de la onzième paire, ou nerf hypoglosse; — 12 nerf de la douzième paire ou nerf spinal; — 14 et 15 nerfs cervicaux.

de cet organe, même chez l'homme adulte, où il est proportionnellement plus gros que chez l'enfant. On y distingue, comme au cerveau, deux hémisphères ou lobes latéraux séparés par une rainure et un lobe moyen situé en arrière et en bas, dans l'enfoncement dont nous venons de parler. La surface des hémisphères et du lobe moyen est formée par de la matière grise et ne présente point de circonvolutions, mais un grand nombre de sillons à-peu-près droits et placés parallèlement les uns à côté des autres, de façon à diviser cet organe en une multitude de lames disposées comme les feuilles d'un livre. Inférieurement le cervelet se continue avec la moelle épinière au moyen de deux pédoncules courts et gros, et dans le même point il entoure ce dernier organe par une bande de substance blanche qui se porte transversalement d'un hémisphère à l'autre, en passant au-devant de la moelle épinière, avec laquelle elle est intimement unie, et qui porte le nom de *protubérance annulaire* ou de *pont de Varole.* (1)

§ 176. Lorsqu'on soulève les lobes postérieurs du cerveau on voit, entre cet organe et le cervelet, quatre petites éminences arrondies, placées par paires de chaque côté de la ligne médiane (*fig.* 40, *g*). Elles s'élèvent sur la face supérieure des prolongemens médullaires, qui se portent du cerveau à la moelle épinière, et constituent ce que les anatomistes appellent les *lobes optiques* ou *tubercules quadrijumeaux*, dont nous aurons souvent à parler dans la suite de ces leçons. Lobes optiques.

§ 177. La *moelle épinière* (*fig.* 39, *f*; 40, *e*) est en quelque sorte un prolongement du cerveau et du cervelet. Elle a la forme d'une grosse corde et présente, en avant comme en arrière, un sillon médian et longitudinal qui la divise en deux moitiés latérales et symétriques. A son extrémité supérieure (à laquelle les anatomistes donnent le nom de *moelle allongée*), on remarque divers renflemens appelés *corps olivaires*, *pyramidaux* et *restiformes*, et de chaque côté on en voit sortir successivement un grand nombre de nerfs dont les premiers se dirigent directement en dehors, mais dont les derniers descendent de plus en plus obliquement, de façon que la moelle épinière paraît se terminer en se divisant en un grand nombre de filamens longitudinaux, disposés à-peu-près comme les crins d'une queue de cheval (*fig.* 39, *j*), ressemblance grossière qui a valu à cette partie le nom de l'objet auquel on l'a comparé. Au niveau de l'origine des nerfs, qui se distribuent aux membres thoraciques, la moelle épinière présente un renflement bien sensible; elle se rétrécit Moelle épinière.

(1) Ainsi nommé en l'honneur d'un anatomiste célèbre, Varoli.

ensuite, et son volume augmente de nouveau vers la partie d'où naissent les nerfs des membres abdominaux ; enfin son extrémité inférieure est très grêle et se trouve vers la partie supérieure de la région lombaire de la colonne vertébrale.

La moelle épinière se compose, comme le cerveau et le cervelet, de deux substances médullaires de couleurs différentes ; mais ici la matière grise, au lieu d'être située à la surface de l'organe, en occupe la profondeur, et c'est la matière blanche qui la recouvre. Il n'existe pas autour de la moelle épinière de pie-mère, et la gaine, formée par la dure-mère, n'est pas occupée en entier par cet organe, mais est distendue par une quantité considérable de liquide au milieu duquel celle-ci est suspendue. disposition admirablement bien calculée pour la préserver des pressions ou des commotions qui pourraient résulter des mouvemens trop violens de la colonne vertébrale ou de toute autre cause, et qui produiraient sur cette partie du système nerveux des accidens encore plus graves que sur le cerveau.

Fibres de l'encéphale.

§ 178. Nous avons dit que la substance qui forme l'axe cérébro-spinal était molle et pulpeuse ; dans la matière blanche on peut cependant distinguer des fibres, et l'étude de la marche qu'elles suivent conduit à l'explication de certains phénomènes des plus remarquables.

La moelle épinière présente, comme nous l'avons déjà dit, deux moitiés qui sont unies entre elles par des bandelettes formées principalement de fibres médullaires transversales ; de chaque côté on trouve aussi, dans la substance blanche de cet organe, un grand nombre de fibres longitudinales, qui à la partie supérieure se réunissent en six faisceaux principaux. Quatre de ces faisceaux occupent la face antérieure de la moelle allongée ; ils constituent les renflemens dés ignéssous le nom de pyramides antérieures et corps olivaires, et ils pénètrent dans le cerveau. Les fibres des pyramides présentent une particularité très remarquable: celles du côté droit se portent à gauche et celles du côté gauche à droite. Ce n'est qu'après cet entrecroisement qu'elles s'enfoncent dans la protubérance annulaire, et en continuant leur marche en avant constituent les pédoncules du cerveau. Ces fibres divergent ensuite et se répandent dans les circonvolutions inférieures, antérieures et supérieures des lobes antérieurs et moyens du cerveau. Les fibres longitudinales qui sortent des éminences olivaires montent, comme celles des pyramides, à travers la protubérance annulaire, et vont former la partie postérieure et interne des pédoncules cérébraux ; elles traversent, comme celles des pyramides, diverses masses de substance grise, augmentent de volume et de nombre, et en suivant des directions différentes, forment diverses parties du cer-

veau, telles que les couches des nerfs optiques, et les corps striés; enfin elles s'épanouissent dans les circonvolutions dont la masse entière constitue les hémisphères cérébraux; par l'intermédiaire d'autres fibres transversales, les deux moitiés du cerveau communiquent entre elles et ces fibres forment les corps calleux dont nous avons déjà parlé, ainsi que plusieurs autres bandes transversales désignées par les anatomistes sous le nom général de *commissures*.

Les fibres longitudinales des pyramides postérieures de la moelle épinière se réunissent à quelques fibres venant des parties voisines de la moelle allongée, et constituent ainsi les pédoncules du cervelet, qui plongent jusqu'au centre de l'hémisphère correspondant de cet organe, et envoient vers sa circonférence une multitude de feuillets qui se subdivisent et forment, par leur assemblage, des espèces de rameaux enveloppés de matières grises et appelées par quelques anatomistes l'*arbre de vie* (*fig.* 40, *d*). On distingue aussi, dans le cervelet, des fibres transversales, qui font communiquer entre elles les deux hémisphères. Une partie de celles-ci entourent la moelle allongée en avant et forment la protubérance annulaire dont il a déjà été question.

§ 179. Les *nerfs* qui naissent de l'encéphale, et qui établissent la communication entre ce système et les diverses parties du corps sont au nombre de quarante-trois paires (voy. *fig.* 39, page 142, et *fig.* 40, page 143). Ils proviennent tous de la moelle épinière ou de la base du cerveau, et on les distingue, d'après leur position, par des numéros d'ordre, en procédant d'avant en arrière. Les douze premières paires naissent de l'encéphale et sortent de la boîte osseuse du crâne par les divers trous situés à sa base. Les trente-et-une paires suivantes proviennent de la portion de la moelle épinière, qui est renfermée dans le canal vertébral, et sortent de cette gaîne osseuse par des trous situés de chaque côté entre les vertèbres (*fig.* 38). Nerfs.

Chacun de ces nerfs se compose d'un grand nombre de faisceaux, de fibres médullaires de diverses grosseurs, et entourés d'une membrane nommée *névrilème*. Ces fibres élémentaires sont en général d'une ténuité extrême, et se portent parallèlement entre elles d'une extrémité du cordon nerveux à l'autre, sans jamais se réunir ni se diviser; par leur extrémité supérieure, elles se continuent aussi sans interruption avec les fibres de la moelle épinière ou de la base du cerveau; et, par leur extrémité opposée, elles vont se terminer dans les organes auxquels elles sont destinées. En général, les différens faisceaux de fibres médullaires appartenant au même nerf ne sont pas tous réunis au moment où ils quittent l'encéphale, et il en résulte que le nerf présente à son origine plusieurs *racines*; à mesure qu'ils s'éloi-

gnent de ce point, ces faisceaux se séparent pour se rendre à des parties différentes, de façon que le nerf lui-même semble se diviser successivement en branches, en rameaux et en ramuscules; quelquefois aussi, certains de ces mêmes faisceaux ou de leurs fibres constitutifs, après s'être séparés de la sorte, vont s'accoler à quelques nerfs voisins pour en suivre le trajet, et il en résulte ce que les anatomistes appellent des *anastomoses* (1) ou des *plexus* (2). Enfin, lorsqu'une branche nerveuse est parvenue dans l'organe où elle doit se rendre, ses fibres primitives s'y répandent et s'y terminent presque toujours en formant des anses.

Fig. 41. (3)

Les nerfs qui sortent de la moelle épinière en naissent par deux racines composées chacune de plusieurs faisceaux; l'une de ces racines provient de la partie inférieure de cet organe, l'autre de sa partie postérieure; et cette dernière racine, avant que de se réunir à la première, présente un renflement ou *ganglion*, composé en partie de substance médullaire grise. Quelques-uns des nerfs cérébraux présentent une disposition semblable, mais il en est d'autres qui n'en offrent aucune trace; et, comme nous le verrons bientôt, cette différence est indicative d'autres particularités dans les propriétés physiologiques de ces cordons médullaires.

Système ganglionaire.

§ 180. Le *système nerveux ganglionaire*, appelé aussi *nerf grand sympathique*, ou *système nerveux de la vie organique*, se

(1) Les nerfs ayant été regardés par quelques anatomistes comme étant des canaux destinés à conduire le fluide nerveux, on a donné le nom d'*anastomoses* à la réunion de leurs branches ou de leurs rameaux; mais ce mot, comme nous l'avons déjà dit, signifie réellement un abouchement ou une communication entre deux vaisseaux, et par conséquent, ne devrait pas être employé ici, car lorsqu'une fibre nerveuse se sépare d'un nerf pour s'accoler à un autre, elle ne se confond avec aucune des fibres de celles-ci et continue son trajet sans interruption jusque dans la partie à laquelle elle est destinée.

(2) Plexus (de *plecto*, j'entremêle) est le nom que l'on donne à une espèce de réunion de plusieurs nerfs ou vaisseaux. Les principaux plexus nerveux sont ceux formés par les nerfs des membres, peu après leur sortie de la colonne vertébrale. (Voyez *fig.* 39, *g* et *h*).

(3) Tronçon de la moelle épinière, pour montrer la disposition des nerfs qui en naissent : - *a* moelle épinière; — *b* racine antérieure de l'un des nerfs spinaux; — *c* ganglion situé sur le trajet de cette racine; — *d* racine postérieure du même nerf, allant se réunir à la racine antérieure, au-delà du ganglion; — *e* tronc commun formé par la réunion de ces deux racines; — *f* petite branche qui va s'anastomoser avec le nerf grand sympathique.

compose d'un certain nombre de petites masses nerveuses bien distinctes, mais liées entre elles par des cordons médullaires, et de divers nerfs qui vont s'anastomoser avec ceux du système cérébro-spinal, ou se distribuer dans les organes voisins. Ces centres nerveux portent le nom de *ganglions* : on en trouve à la tête, au cou, dans le thorax et dans l'abdomen. La plupart d'entre eux sont placés symétriquement de chaque côté de la ligne médiane au-devant de la colonne vertébrale, et forment ainsi une double chaîne depuis la tête jusqu'au bassin; mais on en trouve aussi dans d'autres parties : près du cœur, et dans le voisinage de l'estomac, par exemple.

Les nerfs du système cérébro-spinal se rendent aux organes des sens, à la peau, aux muscles, etc.; ceux qui font partie du système ganglionaire se distribuent aux poumons, au cœur, à l'estomac, aux intestins, aux parois des vaisseaux sanguins. En un mot, les premiers appartiennent spécialement aux organes de relation, les derniers aux organes de nutrition.

Système nerveux des autres animaux.

§ 181. Le système nerveux de tous les mammifères, des oiseaux, des reptiles et des poissons, est conformé d'après le même plan général que celui de l'homme. Chez tous ces animaux, il existe un cerveau, un cervelet et une moelle épinière; des nerfs naissent de cet axe cérébro-spinal et se distribuent aux divers organes de la vie de relation : enfin, il existe aussi un système ganglionaire pourvu également de nerfs et destiné aux principaux organes de la vie de nutrition. Mais, chez les mollusques, les insectes, les crustacés et les autres animaux sans vertèbres, il n'en est pas de même; chez ceux-ci, l'axe cérébro-spinal paraît manquer, et tous les nerfs du corps vont se réunir dans un certain nombre de ganglions plus ou moins éloignés entre eux. Enfin, dans la grande division des zoophytes, on ne trouve tout au plus que des vestiges d'un système nerveux rudimentaire, et, en général, cet appareil paraît manquer complètement. En faisant l'histoire de ces divers groupes d'animaux, nous aurons l'occasion d'indiquer les particularités qu'ils présentent à cet égard.

—

Telles sont les diverses parties dont se compose l'appareil nerveux de l'homme et des autres animaux supérieurs; voyons maintenant quels en sont les usages, et occupons-nous en premier lieu de l'étude de la sensibilité.

—

DE LA SENSIBILITÉ.

§ 182. La sensibilité, avons-nous dit, est la faculté de recevoir des impressions et d'en avoir la conscience. Elle appartient à tous les animaux; mais le degré auquel elle se développe varie presque pour chacun d'entre eux. A mesure que l'on s'élève dans la série zoologique, et que l'on se rapproche de l'homme, on voit les sensations devenir de plus en plus variées; l'animal acquiert le pouvoir de prendre connaissance d'un plus grand nombre des propriétés que possèdent les objets dont il est environné, et d'en mieux apprécier les nuances différentes; les impressions produites deviennent plus vives, et à mesure que la faculté de sentir se perfectionne ainsi, on voit la structure des organes de la vie de relation se compliquer de plus en plus; car ici, de même que pour toutes les autres fonctions, c'est par la division du travail que la nature arrive à des résultats de plus en plus parfaits.

Organes de la sensibilité.

§ 183. Partout où les sensations, produites par des objets extérieurs, sont un peu variées, il existe un système nerveux distinct, et c'est de son action que dépend la faculté de sentir. La structure en est d'abord très simple, et alors toutes les parties qui le composent paraissent remplir à-peu-près les mêmes fonctions. Dans le ver de terre, par exemple, c'est un cordon noueux, étendu dans toute la longueur du corps, et dont toutes les parties possèdent les mêmes propriétés; car, si on coupe l'animal transversalement en plusieurs tronçons, on voit chacun des fragmens continuer à sentir et à se mouvoir comme auparavant; mais, dans les êtres dont l'organisation est plus compliquée, et dont les facultés sont plus parfaites, cet appareil se compose, comme nous l'avons déjà vu, de plusieurs parties dissemblables, et alors chacune de celles-ci agit aussi d'une manière différente des autres, et remplit des fonctions spéciales. Ce sera donc chez l'homme et chez les autres animaux supérieurs, que l'étude de ces fonctions nous offrira le plus d'intérêt.

Rôle des nerfs.

§ 184. Toutes les parties de notre corps ne sont pas également douées de la faculté de sentir; quelques organes jouissent d'une sensibilité des plus exquises, tandis que d'autres peuvent être excités de toutes les manières, froissés par des corps étrangers, coupés, et même déchirés, sans que l'animal en éprouve la moindre sensation. Or, les parties les plus sensibles sont tou-

jours celles qui reçoivent le plus grand nombre de nerfs; et, là où il n'y a point de nerfs, il n'y a pas de sensibilité. Si l'on fait une incision à la patte d'un animal vivant, et que l'on mette à découvert le nerf qui se rend à cette partie, on remarque aussi que ce cordon est doué d'une sensibilité extrême; pour peu qu'on le pince ou qu'on le pique, l'animal montre tous les signes d'une douleur des plus vives, et les muscles auxquels le nerf ainsi blessé se distribue, sont agités par des contractions convulsives.

D'après cela, on pourrait déjà deviner que c'est aux nerfs que nos organes doivent leur sensibilité, et pour mettre ce fait hors de doute, il suffit de détruire l'un de ces cordons; car, si l'on pratique l'expérience sur un des membres d'un animal vivant, toutes les parties auxquelles le nerf se rendait sont aussitôt frappées de paralysie, c'est-à-dire privées de la faculté de sentir et de se mouvoir.

Mais ce nerf, dont l'action est indispensable à l'exercice de ces fonctions, est-il chargé lui-même de déterminer les mouvemens et de percevoir les sensations, ou bien remplit-il seulement le rôle d'un conducteur et est-il destiné uniquement à transmettre aux muscles l'influence de la volonté, et à porter à un autre organe, qui serait le siège de la perception des sensations, les impressions résultant du contact d'un objet extérieur avec la surface du corps, ou de l'action de tout autre stimulant?

Pour résoudre cette question, les physiologistes ont eu encore recours à des expériences sur les animaux vivans.

Si l'on coupe, dans un point quelconque de sa longueur, le nerf qui se rend à la patte postérieure d'une grenouille, par exemple, et que l'on pique ou que l'on pince l'extrémité ainsi séparée du reste du système nerveux, on voit qu'elle est complètement insensible, tandis que la partie située au-dessus de la section conserve toute sa sensibilité; les parties du membre qui reçoivent des branches nerveuses du fragment inférieur du nerf sont également paralysées.

Un nerf séparé du système dont il faisait partie cesse donc de remplir ses fonctions; il ne peut, par conséquent, être le siège de la perception des sensations, et on doit nécessairement conclure qu'il sert à transmettre à l'organe chargé de cette fonction les impressions reçues par les parties douées de sensibilité.

C'est, en effet, ce qui est démontré clairement par toutes les recherches faites à ce sujet. L'impression produite par le contact d'un corps avec le nerf lui-même, ou avec la partie dans laquelle ce nerf se ramifie, ne peut être perçue, et ne peut, par conséquent, produire une sensation, si elle n'est transmise par le nerf à d'autres organes.

§ 185. Ce fait une fois bien établi, on est naturellement conduit à se demander où les sensations doivent arriver pour que l'animal en ait la conscience, ou, en d'autres mots, quel est l'organe chargé de les percevoir ?

Les nerfs dont nous venons d'étudier les fonctions aboutissent tous au cerveau ou à la moelle épinière, qui elle-même se termine dans le cerveau ; il est donc évident que c'est dansune partie quelconque de l'encéphale que doit résider cette faculté. Cherchons par l'expérience, si c'est dans la moelle épinière, dans le cervelet ou dans le cerveau.

Rôle de la moelle épinière.

Lorsqu'on pratique sur la moelle épinière les mêmes expériences que celles déjà faites sur les nerfs qui en partent, on remarque d'abord que cet organe est extrêmement sensible : la moindre piqûre produit une douleur vive et des mouvemens convulsifs; et, si on le coupe en travers, on voit aussitôt une paralysie complète de toutes les parties dont les nerfs naissent au-dessous de la section, tandis que celles dont les nerfs proviennent de la portion de la moelle épinière encore en communication avec le cerveau, continuent à jouir de la faculté de sentir et de se mouvoir.

En ayant soin d'entretenir artificiellement la respiration de manière à empêcher l'animal ainsi expérimenté de périr asphyxié à la suite de la paralysie des muscles inspirateurs, on peut constater que toutes les parties de la moelle épinière et de la moelle allongée perdent la faculté de déterminer des mouvemens volontaires et celle de donner naissance à des sensations aussitôt qu'elles sont séparées du cerveau, et on en doit conclure que ce n'est pas en eux que réside la faculté de percevoir les sensations ou de déterminer les mouvemens volontaires.

Rôle du cerveau.

Mais il en est tout autrement pour le cerveau. Si l'on met à nu les deux hémisphères de cet organe chez un animal vivant (chez un pigeon, par exemple), et qu'on irrite leur surface avec la pointe d'un instrument tranchant, on est d'abord frappé de leur insensibilité ; on peut couper et déchirer la substance du cerveau sans que l'animal donne le moindre signe de douleur, et sans qu'il paraisse s'apercevoir de la mutilation qu'on lui fait subir ; mais si, comme l'a fait M. Flourens, on enlève cet organe, l'animal tombe dans un état de stupeur dont rien ne peut le faire sortir. Tout son corps devient insensible, ses sens n'agissent plus, et s'il se remue, ce n'est que poussé par quelque cause étrangère et sans que la volonté paraisse entrer pour rien dans la détermination de ses mouvemens.

On voit par cette expérience que l'action du cerveau est indispensable à la perception des sensations et à la manifestation de la volonté, et que c'est à cet organe que les impressions re-

çues par les nerfs doivent arriver pour que l'animal en ait la conscience.

§ 186. Dans la fonction de la sensibilité, il y a donc une division du travail bien remarquable ; les parties qui, par leur contact avec les corps étrangers, sont susceptibles de donner naissance à des sensations, ne peuvent pas percevoir elles-mêmes ces impressions, et d'un autre côté, l'organe qui est le siège exclusif de la perception de ces impressions, ne peut lui-même en recevoir directement ; il est insensible et ne peut être excité que par les impressions qui lui sont transmises par l'intermédiaire des nerfs. Résumé.

Ainsi, on peut distinguer dans l'appareil de la sensibilité trois propriétés, savoir : 1° la faculté de recevoir au contact d'un corps étranger ou de quelque autre agent une impression de nature à donner naissance à une sensation ; 2° la faculté de transmettre ces impressions, du point où elles ont été produites, à l'organe chargé de les percevoir ; 3° celle de donner à l'animal la conscience de leur existence ou de les percevoir.

Il résulte des expériences de M. Flourens et de quelques autres physiologistes, que chez les animaux qui avoisinent l'homme, tels que les mammifères et les oiseaux, cette dernière faculté réside essentiellement dans les hémisphères du cerveau ; et comme nous l'avons vu il y a un instant, la faculté de recevoir des impressions et de les conduire au cerveau où elles doivent être perçues, est l'apanage des nerfs.

§ 187. Il est aussi à noter que dans la transmission des impressions vers le cerveau, chacune des fibres élémentaires d'un nerf agit d'une manière complètement indépendante des fibres voisines, et comme ces fibres seulement accolées en faisceaux, ne se réunissent jamais entre elles, mais continuent chacune son trajet jusque dans l'encéphale ; il en résulte que les sensations venant des différens points du corps, arrivent chacune par une route particulière et ne se confondent pas entre elles. Nous jugeons du siège de la sensation par la voie à l'aide de laquelle elle parvient à notre cerveau, et c'est toujours à la partie du corps où se termine la fibre élémentaire ainsi mise en action que nous rapportons la sensation produite. (1) Indépendance des fibres nerveuses.

(1) La sensation dépendante de l'excitation d'un nerf est encore rapportée par l'intelligence à l'organe où ce nerf se distribue, lors même que cette excitation a son siège plus près du cerveau sur un point quelconque du trajet de ce nerf. Ainsi, lorsqu'on comprime le nerf radial au coude, c'est dans la main que la douleur semble exister, parce que c'est dans cette dernière partie que le nerf en question va se terminer. C'est également pour cette raison, qu'après la sec-

Nerfs de la sensibilité.

§ 188. Du reste tous les nerfs du corps ne possèdent pas la propriété de transmettre les sensations ; il en est qui sont consacrés exclusivement aux mouvemens, et parmi les nerfs de la sensibilité tous ne jouissent pas de la faculté de conduire au cerveau les mêmes impressions. La sensibilité de certains nerfs ne peut pas toujours être mise en jeu par des agens qui sont susceptibles d'exciter des sensations dans d'autres nerfs ; ainsi la lumière, par exemple, produit une sensation vive, lorsqu'elle frappe sur la partie terminale des nerfs optiques, mais n'est susceptible d'émouvoir aucun des autres nerfs de l'économie ; et ces nerfs optiques, si sensibles à l'influence de cet agent subtil, peuvent être comprimés, piqués ou déchirés sans qu'il en résulte aucune sensation de douleur, tandis que les nerfs spinaux, qui restent indifférens à l'action de la lumière, conduisent avec la plus grande perfection les sensations produites par le contact matériel d'un corps étranger, et ne peuvent être excités de la sorte un peu fortement sans qu'il en résulte une douleur plus ou moins intense.

Différentes espèces de sensibilité.

Il existe donc différentes espèces de sensibilité aptes à être mis en jeu par des excitans différens, et c'est de la sorte que nous pouvons apprécier les diverses propriétés physiques des objets dont nous sommes entourés ; mais le genre de sensation produit par chacun de ces excitans de notre sensibilité, paraît dépendre de la nature du nerf excité plutôt que de la nature de la cause excitante, car il est possible de déterminer avec le même agent des sensations essentiellement distinctes, par cela seul qu'on porte alternativement son influence sur des nerfs différens. Ainsi une piqûre, une commotion forte ou un courant galvanique détermineront la sensation du fourmillement, ou même une douleur plus ou moins intense lorsqu'elles agiront sur un des nerfs spinaux, la sensation de la lumière lorsqu'elles affecteront les nerfs optiques et la sensation d'un son lorsque c'est sur les nerfs acoustiques qu'elles porteront leur influence.

Les cinq sens.

Ces différens ordres de sensations, résultant de l'action du monde extérieur sur les différentes parties du système nerveux et susceptibles d'être excitées par des agens différens, nous per-

tion d'un nerf on éprouve souvent de la douleur dans la partie ou ce nerf se distribuait, et où la sensibilité est cependant complètement détruite. Enfin, la connaissance de ce fait nous explique aussi comment, après l'amputation d'un membre, le malade peut éprouver des sensations dont le siège semble être dans la partie qu'il a perdue; c'est qu'il rapporte instinctivement aux organes, où allaient se terminer les diverses branches du nerf coupé l'excitation dont le tronçon de ce nerf est maintenant le siège.

mettent d'apprécier les diverses propriétés physiques des corps qui nous environnent, et ce sont ces modifications de la sensibilité qui constituent les cinq sens dont l'homme et la plupart des animaux sont doués.

La sensibilité tactile, ou le toucher; la sensibilité gustative ou le goût; la sensibilité olfactive ou l'odorat; la sensibilité auditive ou l'ouïe, et la sensibilité optique, ou la vue, sont par conséquent autant de facultés distinctes, ayant chacune leurs instrumens particuliers, dont l'action est excitée par des causes distinctes et dont le jeu nous procure des connaissances différentes. Le contact d'un corps qui résiste à la pression ou qui est notablement plus chaud ou plus froid que nos organes, détermine dans les parties qui jouissent de la sensibilité tactile, des sensations particulières, d'après lesquelles nous jugeons de la consistance, du poli, de la température et jusqu'à un certain point du volume et de la forme de cet objet; le contact de ce même corps sur une autre partie dont les nerfs sont doués de la sensibilité gustative peut nous donner la sensation des saveurs, et lorsque après avoir été réduit en particules extrêmement ténues, il vient à toucher les parties douées de la sensibilité olfactive, il peut encore donner naissance à une sensation d'un autre ordre, celle des odeurs; le mouvement vibratoire dont ce corps peut être animé échappera inaperçu aux organes du goût et de l'odorat, mais produira la sensation du son lorsqu'il parviendra aux parties douées de la sensibilité auditive; enfin la lumière que ce corps nous envoie n'excitera aucun des sens dont il vient d'être question, mais déterminera sur les parties douées de la sensibilité optique des sensations différentes de toutes celles que nous venons d'énumérer, et propres à nous faire connaître la forme, la couleur et la position des objets dont nous sommes environnés.

La sensibilité olfactive est l'apanage des nerfs cérébraux de la première paire; la sensibilité optique appartient aux nerfs cérébraux de la seconde paire ou nerfs optiques; la sensibilité gustative est propre à certaines fibres des nerfs cérébraux de la cinquième paire; la sensibilité acoustique réside dans les nerfs auditifs ou nerfs cérébraux de la huitième paire; enfin la sensibilité tactile est exercée presque exclusivement par les nerfs spinaux, et les nerfs cérébraux de la cinquième, de la neuvième, de la dixième et de la douzième paires.

Fonctions différentes des deux racines des nerfs spinaux, etc.

§ 189. Les nerfs qui sont doués de la sensibilité tactile servent aussi aux mouvemens, mais il est bien évident que la faculté d'exciter les contractions musculaires, et celle de conduire les sensations ne résident pas dans les mêmes fibres élémentaires, et si ces nerfs possèdent en même temps ces deux facultés, cela dé-

pend seulement de ce qu'ils sont formés par la réunion de fibres sensibles et de fibres motrices. Dans le trajet du nerf il n'est pas possible de distinguer ces deux ordres de fibres, mais à son origine cette distinction est facile, car la nature les a séparés. En effet tous ces nerfs naissent, soit de la moelle épinière, soit de la base du cerveau par deux racines, et d'après les observations intéressantes de MM. Bell et Magendie, on sait aujourd'hui à ne pas en douter que les fibres dont se compose l'une de ces racines, servent à la transmission des sensations, tandis que celles qui constituent l'autre racine, conduisent aux muscles l'influence dont dépendent les mouvemens volontaires.

En effet, si l'on coupe les racines postérieures de l'un des nerfs spinaux, on prive aussitôt ce cordon de la faculté de transmettre les impressions : la partie du corps à laquelle il se rend devient insensible; mais les mouvemens restent soumis à l'influence de sa volonté, tandis que la section des racines antérieures, les racines postérieures restant intactes, détermine la paralysie des mouvemens sans détruire la sensibilité.

En coupant les racines postérieures de tous les nerfs spinaux, on n'empêche pas l'animal d'exécuter des mouvemens volontaires, mais on rend tout son corps (à l'exception de la tête, dont les nerfs naissent dans l'intérieur du crâne) complètement insensible. Les racines postérieures sont donc des nerfs de la sensibilité et les racines antérieures des nerfs du mouvement, et c'est par leur réunion que le cordon résultant de leur jonction jouit en même temps de ces deux facultés.

Propriétés des divers faisceaux de la moelle.

Les différentes parties de la moelle épinière ne possèdent pas toutes, au même degré, la faculté de transmettre les sensations ou d'exciter les mouvemens; la sensibilité est exquise à la face postérieure de cet organe, et beaucoup plus faible à sa face antérieure.

Sensibilité des nerfs du système ganglionaire.

Enfin, le système nerveux ganglionaire n'est que peu ou point sensible : on peut pincer ou couper ces ganglions, ainsi que les nerfs qui en partent, sans produire de douleur et sans occasioner de contractions musculaires. Il est à remarquer aussi que, dans l'état de santé, les organes intérieurs qui reçoivent ces nerfs ne nous transmettent que des sensations faibles et très confuses, et c'est seulement dans certains états maladifs que leur sensibilité se développe. Dans ce cas, il est à présumer que les sensations arrivent au cerveau par l'intermédiaire des branches qui unissent les nerfs du système ganglionaire à chacun des nerfs spinaux. Mais ce point de physiologie réclame de nouvelles investigations.

Organes des sens.

§ 190. L'appareil de la sensibilité ne se compose pas seulement des diverses parties du système nerveux dont nous venons d'in-

diquer les usages ; les nerfs doués de la faculté de transmettre au cerveau les sensations qui nous viennent du dehors, ne se terminent pas librement à l'extérieur, de façon à recevoir directement le contact des agens qui déterminent ces sensations, mais vont aboutir dans des instrumens particuliers destinés à recueillir pour ainsi dire, l'excitation et à la préparer de façon à assurer son action. Ces instrumens sont les organes des sens, et c'est essentiellement par leur intermédiaire que les sensations nous arrivent, mais ils ne sont pas indispensables pour l'exercice de toutes ces facultés ; la sensibilité tactile peut être mise en jeu partout où il existe des nerfs propres à conduire les sensations ordinaires, et c'est seulement pour les sens spéciaux, c'est-à-dire pour le goût, l'odorat, l'ouïe et la vue, que cette espèce d'intermédiaire entre le nerf et le monde extérieur, est une condition nécessaire.

Ayant étudié d'une manière générale le phénomène de la sensibilité ainsi que les organes qui en sont le siège, nous devons maintenant examiner plus en détail, chacune des formes sous laquelle cette propriété se manifeste, ou en d'autres mots, nous occuper de l'histoire particulière de chacun des sens dont la nature a doué les animaux.

DU SENS DU TOUCHER.

§ 191. Tous les animaux jouissent d'une sensibilité tactile plus ou moins délicate, et c'est surtout par l'intermédiaire de la membrane dont la surface de leur corps est recouverte, que cette faculté s'exerce. Pour l'étudier, il faut donc avant tout examiner quelle est la structure de la peau. Siège de cette faculté.

Dans l'homme, la surface extérieure du corps et celle des cavités creusées dans son intérieur, mais communiquant avec le dehors, tel que le canal digestif, etc., sont revêtues d'une membrane tégumentaire plus ou moins épaisse et bien distincte des parties qu'elle recouvre. Cette membrane est partout en continuité avec elle-même, et ne forme réellement qu'un seul tout ; mais ses propriétés ne sont point partout les mêmes, et on la désigne par des noms différens, lorsqu'elle se reploie en dedans pour tapisser des cavités intérieures, ou lorsqu'elle s'étend sur la surface extérieure du corps. La portion intérieure de la membrane tégumentaire générale est appelée *membrane muqueuse*, et la portion externe *peau*.

Structure de la peau.

§ 192. La peau se compose de deux couches principales : le derme ou chorion, et l'épiderme.

Derme.

Le *derme* forme la couche la plus profonde et la plus épaisse de la peau. C'est une membrane blanchâtre, souple, mais assez élastique et très résistante. On y distingue un grand nombre de fibres et de lamelles entrecroisées d'une manière très serrée. Sa face interne est unie aux parties voisines par une couche plus ou moins épaisse de tissu cellulaire, et donne, dans quelques points, attache à des fibres musculaires servant à la mouvoir. Enfin, sa surface est hérissée d'un grand nombre de petites saillies rougeâtres, qui sont très sensibles, et qui, disposées par paires, forment, dans certaines parties du corps, telles que la paume des mains et l'extrémité des doigts, des séries régulières. Ce sont ces corps que l'on désigne sous le nom de *papilles de la peau*, et c'est le derme de la peau de certains animaux qui, préparé par le tannage, constitue le cuir.

Épiderme.

L'*épiderme* est une espèce de vernis semi-transparent, qui recouvre le derme et se moule sur sa surface ; ce n'est pas une partie sensible, ni même une partie vivante, mais une matière qui paraît être sécrétée par le derme, et qui ne prend une certaine solidité que par le desséchement ; aussi dans les parties du corps qui sont soustraites à l'action de l'air, est-elle toujours molle et peu distincte. Elle se compose d'un nombre plus ou moins considérable de couches superposées, et sa couche la plus interne qui conserve de la mollesse et qui renferme la matière colorante à laquelle la peau doit sa couleur, a été considérée par beaucoup d'anatomistes, comme constituant une membrane particulière, et a été désignée sous le nom de *réseau muqueux de la peau*. Chez l'homme et les autres mammifères, les couches les plus superficielles de l'épiderme se séparent peu-à-peu de la peau et tombent sous la forme d'une poussière blanchâtre composée de petites écailles ; quelquefois aussi elle se détache dans toute son épaisseur et laisse le chorion à nu ; c'est ce qui arrive lorsqu'à la suite d'une brûlure, par exemple, il se forme une cloche sur la peau : mais elle se reproduit avec beaucoup de rapidité. Enfin, il est des animaux qui, à des époques déterminées, se revêtent d'un épiderme nouveau et se dépouillent de l'ancien comme d'une gaîne, sans la rompre ni la déformer ; les serpens nous offrent un exemple remarquable de ce phénomène.

On observe à la surface de l'épiderme une multitude de petites ouvertures appelées *pores de la peau*. Elles correspondent au sommet des papilles dont nous avons déjà parlé, et livrent passage à la sueur, liquide acide qui est formé par voie de sécrétion, et qu'il ne faut pas confondre avec l'eau qui s'exhale continuellement par la surface de la peau et qui constitue la

transpiration insensible. Ces pores, d'une petitesse extrême, ne traversent pas le derme, et ne sont autre chose que les orifices des conduits sécréteurs, d'autant de petites ampoules qui sont logées dans la substance de la peau et qui sécrètent la sueur. (1

On trouve aussi à la surface de cette membrane, d'autres ouvertures plus grandes, dont les unes livrent passage à des poils, sur le mode de formation desquels nous reviendrons par la suite, et dont les autres laissent suinter une matière grasse, sécrétée par des follicules logés dans l'épaisseur du derme; enfin, dans quelques points de la surface du corps, on voit sortir de la substance de la peau des lames cornées, appelées ongles, dont la nature est semblable à celle des poils.

Usage de l'épiderme.

§ 193. Le principal usage de l'épiderme est d'opposer des obstacles à l'évaporation des liquides contenus dans le corps, et de protéger la peau proprement dite du contact immédiat des corps étrangers, de façon à modérer les impressions produites par ce contact. Nous avons déjà vu que cet enduit solide est par lui-même insensible; et comme il s'interpose toujours entre le derme et les objets extérieurs dont le contact sur cette membrane détermine les sensations, il est facile de comprendre que plus la couche épidermique est épaisse, plus aussi le derme doit être soustrait à l'action des corps étrangers, et plus les impressions qu'il éprouve doivent être obtuses. Or, dans quelques parties du corps, au talon, par exemple, l'épiderme présente une épaisseur considérable, tandis que dans d'autres, à l'extrémité des doigts, sur les lèvres, etc., elle est extrêmement mince. On remarque aussi que, partout où la peau est exposée à des frottemens, son épiderme s'épaissit. Chacun sait combien la couche qui se forme dans la main des forgerons et autres ouvriers employés à des travaux analogues, devient épaisse, dure et rugueuse. Enfin, chez quelques animaux, l'épiderme s'encroûte de matières calcaires et devient tout-à-fait inflexible; dans ce cas, il rend la surface du corps complètement insensible.

Sensibilité de la peau.

§ 194. La sensibilité dont la peau est douée réside dans le derme et dépend des nerfs qui se distribuent dans sa substance, et qui appartiennent à la classe des nerfs du tact, lesquels naissent comme nous l'avons déjà vu, de la moelle épinière ou de la base du cerveau par deux racines, et doivent aux fibres dont se compose leur racine postérieure, la propriété de transmettre les

(1) La sueur est un liquide acide, comme l'urine et le suc gastrique. Pour s'en convaincre, il suffit d'appliquer sur la peau, humectée par cette sécrétion, un morceau de papier teint en bleu par du tournesol; car la couleur de celui-ci passera de suite au rouge, comme cela a toujours lieu par l'action d'un acide.

sensations. Ces nerfs vont presque tous se terminer sous la forme de houppes dans les papilles du derme, et ce sont ces papilles qui possèdent par conséquent, au plus haut degré la sensibilité tactile; aussi là où elles sont les plus nombreuses, cette sensibilité est-elle la plus exquise.

Membranes muqueuses, etc.

§ 195. La membrane muqueuse qui revêt l'intérieur des voies aériennes, et une grande portion de celle qui tapisse le canal alimentaire, reçoivent également des branches des mêmes nerfs et jouissent pareillement de la sensibilité tactile; les muscles possèdent aussi ce genre de sensibilité, quoique à un degré très faible; enfin, les os, les cartilages et les tendons sont insensibles dans les circonstances ordinaires, mais peuvent devenir le siège de douleurs très vives lorsqu'ils sont dans un état maladif.

Toucher.

§ 196. La sensibilité tactile, telle qu'elle existe dans toutes les parties de la surface de notre corps, suffit pour nous faire juger de la consistance, de la température, et de quelques autres propriétés des corps qui arrivent en contact avec elle. Ce sens ne s'exerce alors que d'une manière en quelque sorte passive, qui peut être désignée sous le nom de *tact;* mais, d'autres fois, la partie douée de cette sensibilité joue un rôle actif; des contractions musculaires, dirigées par la volonté, multiplient et varient les points de contact avec l'objet extérieur, et on donne alors à ce sens le nom de *toucher.*

Le toucher n'est donc que le tact perfectionné et devenu actif; mais il ne peut être exercé par toutes les parties qui sont douées de la sensibilité tactile, et il ne peut appartenir qu'à des organes disposés de manière à leur permettre de se mouler en quelque sorte sur les objets soumis à leur examen.

Organes du toucher.

Dans l'homme, la main est l'organe spécial du toucher, et sa structure est très favorable à l'exercice de ce sens; l'épiderme y est mince, poli et très souple; le chorion y est abondamment pourvu de papilles et de nerfs, et repose sur une couche épaisse de tissu cellulaire graisseux très élastique; enfin, la mobilité et la flexibilité des doigts sont extrêmes, et la longueur de ces organes est considérable; or, ces circonstances sont des plus avantageuses, car elles tendent à augmenter la sensibilité de cette partie, et lui permettent de s'appliquer à tous les corps, quelle que soit l'irrégularité de leur figure. Mais une autre disposition organique qui contribue non moins à la perfection de notre toucher, est la faculté qu'a l'homme d'opposer le pouce aux autres doigts, de manière à pouvoir serrer les petits objets entre les parties de la main, qui sont précisément celles dont la sensibilité est la plus exquise.

Chez la plupart des animaux, les organes du toucher sont disposés d'une manière beaucoup moins favorable. Chez les

mammifères, par exemple, on voit ce sens devenir de plus en plus obtus, à mesure que les doigts deviennent moins flexibles et s'enveloppent davantage dans les ongles, dont ils sont armés; quelquefois cependant, les mains sont remplacées par d'autres organes d'une structure presque aussi parfaite, tels que la trompe de l'éléphant; enfin, il est des animaux qui emploient principalement leur langue comme instrument du toucher, et d'autres sont pourvus d'appendices particuliers, qui servent aux mêmes usages, et qui sont appelés *tentacules*, *palpes*, etc.

Usages du toucher.

Le toucher nous fait apprécier plus ou moins exactement la plupart des propriétés physiques du corps sur lequel il s'exerce; ses dimensions, sa forme, sa température, sa consistance, le degré de poli de sa surface, son poids, ses mouvemens, etc. Ce sens est tellement parfait, que plusieurs philosophes de l'antiquité et des temps modernes l'ont regardé comme nous étant plus utile que la vue ou que l'ouïe, et comme étant même la source de notre intelligence; mais ces opinions sont évidemment exagérées, car le toucher n'a réellement aucune prérogative sur les autres sens; et, chez quelques singes, dont l'intelligence est incomparablement moins développée que celle de l'homme, les organes du toucher sont presque aussi parfaits que dans le corps humain.

DU SENS DU GOUT.

Saveurs.

§ 197. Le sens du goût, comme celui du toucher, est mis en jeu par le contact des objets extérieurs sur certaines surfaces de notre corps; mais il nous fait connaître des propriétés qui échappent au toucher, les saveurs des corps.

Toutes les substances n'agissent pas sur l'organe du goût. Les unes sont très sapides, d'autres ne le sont que peu, et il en est un grand nombre qui sont complètement insipides. On ignore la cause de ces différences, mais on remarque qu'en général les corps qui ne peuvent pas se dissoudre dans l'eau n'ont pas de saveur, tandis que la plupart de ceux qui sont solubles sont plus ou moins sapides. Leur dissolution paraît même être une des conditions nécessaires pour qu'ils agissent sur l'organe du goût; car, lorsque cet organe est complètement sec, il ne nous donne plus la sensation des saveurs; et on connaît des substances qui, étant insolubles dans l'eau, sont insipides dans leur état ordinaire, mais qui acquièrent une saveur forte, si on parvient

à les dissoudre dans quelque autre liquide, dans de l'esprit de vin, par exemple.

Organe du goût.

§ 198. La connaissance de la saveur des corps sert principalement à diriger les animaux dans le choix de leur nourriture : aussi, l'organe du goût est-il toujours placé à l'entrée du tube digestif. C'est la langue qui en est le siège principal, mais les autres parties de la bouche peuvent aussi éprouver la sensation de certaines saveurs.

La membrane muqueuse qui recouvre la langue est abondamment fournie de vaisseaux sanguins, et présente, sur le dos de cet organe, un grand nombre d'éminences de formes variées qui rendent sa surface rugueuse. Ces éminences, ou *papilles*, sont de diverse nature : les unes lenticulaires, et en petit nombre, consistent en autant d'amas de follicules muqueux; d'autres, fungiformes ou coniques et très nombreuses, sont vasculaires ou nerveuses; ces dernières recouvrent les filets terminaux du nerf lingual et paraissent servir principalement au sens du goût.

La langue, dont la masse est formée par un grand nombre de muscles entrecroisés, reçoit les branches de plusieurs nerfs; les uns servent à y exciter les mouvemens, les autres à conduire au cerveau les sensations des saveurs. Le nerf trifacial, ou nerf de la cinquième paire, qui naît à l'extrémité supérieure de la moelle épinière et se sépare de l'encéphale près du bord antérieur de la protubérance annulaire (voy. *fig.* 40, p. 143), est celui qui remplit ces dernières fonctions. Il sort du crâne derrière l'orbite, et se divise en trois branches principales, savoir : le nerf ophthalmique, qui se rend à l'appareil de la vue, etc.; le nerf maxillaire supérieur, qui se distribue à la mâchoire supérieure et à la joue, et le nerf maxillaire inférieur, dont l'un des principaux rameaux porte le nom de *nerf lingual* et se termine dans la membrane muqueuse de la langue.

Si l'on coupe le nerf lingual sur un animal vivant, on ne paralyse pas les mouvemens de la langue, mais on rend cet organe insensible aux saveurs; et si on coupe le tronc du nerf trifacial dans l'intérieur du crâne, on détruit le sens du goût non-seulement dans la langue, mais aussi dans toutes les autres parties de la bouche.

La section des nerfs hypoglosses ou nerfs de la onzième paire, qui se rendent également à la langue, ne prive pas l'animal de la faculté de sentir les saveurs, mais entraîne la perte du mouvement dans la langue et les autres parties auxquelles ces nerfs se distribuent.

Il s'ensuit donc que la branche linguale du nerf de la cinquième paire est le nerf spécial du sens du goût. Mais les nerfs de la

neuvième paire ou glosso-pharyngiens, qui se distribuent principalement autour de l'arrière-bouche et qui président à la sensibilité tactile de cette partie, paraissent être doués aussi d'une certaine sensibilité gustative.

DU SENS DE L'ODORAT.

§ 199. Certains corps possèdent la propriété d'exciter en nous des sensations d'une nature particulière, qui ne peuvent être perçues à l'aide des sens du toucher et du goût, et qui dépendent de l'odeur qu'ils exhalent. Odeurs.

Les odeurs sont produites par des particules d'une ténuité extrême, qui s'échappent des corps odorans et qui se répandent dans l'atmosphère comme des vapeurs. Tous les corps volatils ou gazeux ne sont pas odorans; mais, en général, ceux qui ne peuvent se transformer facilement en vapeur, ne répandent que peu ou point d'odeur; et, dans la plupart des cas, on voit les substances odorantes le devenir d'autant plus, que les circonstances où elles sont placées sont plus favorables à leur volatilisation. Du reste, la quantité de matière qui se répand ainsi dans l'air, pour produire les odeurs même les plus fortes, est extrêmement petite. Un morceau de musc, par exemple, peut parfumer l'air de tout un appartement pendant un temps considérable, sans changer notablement de poids. Une foule de corps, tels que l'eau, les vêtemens, etc., peuvent s'imbiber de ces vapeurs et devenir odorantes à leur tour; mais d'autres substances, telles que le verre, s'opposent complètement à leur passage. Nous pouvons sentir l'odeur de corps placés à une très grande distance de nous; mais, pour que notre sens olfactif soit réveillé, il faut toujours que les particules odorantes, émanées de ces corps, arrivent en contact avec l'organe destiné à les recevoir. Et, en cela, le mécanisme de l'odorat est analogue à celui du goût et du toucher, tandis que, pour la vue et l'ouïe, comme nous le verrons bientôt, il en est tout autrement.

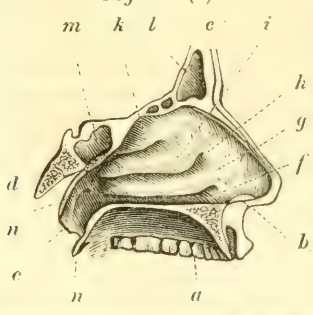
§ 200. L'air, disons-nous, est le véhicule des odeurs; c'est ce fluide qui les transporte au loin, et qui les fait arriver jusqu'à nous. Il est donc évident que l'organe destiné à les sentir doit être toujours placé de manière à en recevoir le contact, et l'expérience nous apprend que, pour que cet organe puisse remplir ses fonctions, il faut que la membrane touchée par les odeurs soit continuellement humectée et enduite d'un liquide Organe de l'odorat.

propre à absorber les particules odorantes, et à les fixer pendant quelque temps sur la surface olfactive. Si cette surface était extérieure, elle remplirait la première de ces conditions, mais non pas la seconde; les odeurs viendraient la frapper, mais elle ne tarderait pas à se dessécher et à devenir, par cela seul, insensible à leur contact. On voit donc que, chez les animaux destinés à vivre dans l'atmosphère, l'odorat doit toujours résider dans les parois d'une cavité intérieure du corps, communiquant librement au dehors, et que plus le renouvellement d'air, qui nous apporte les odeurs, s'y fera d'une manière rapide et régulière, plus ainsi les conditions seront favorables à l'exercice de ce sens.

C'est effectivement ce qui a lieu, non-seulement chez l'homme, mais aussi chez tous les autres mammifères, chez les oiseaux et les reptiles : le sens de l'odorat a son siège dans les fosses nasales, et ces cavités sont continuellement traversées par l'air, qui se rend aux poumons, pour subvenir aux besoins de la respiration. Elles communiquent au dehors par les narines et s'ouvrent postérieurement dans le pharynx, à peu de distance de la glotte (voyez *fig.* 33 et 34, p. 100 et 101) : aussi, toutes les fois que la bouche est fermée, est-ce par leur intermédiaire que l'air arrive aux poumons, et peut-on les considérer comme la portion antérieure du tube aérifère.

Fosses nasales.

Fig. 42. (1)



Les fosses nasales sont séparées entre elles par une cloison verticale, qui est dirigée d'avant en arrière, et qui occupe la ligne médiane de la face; leurs parois sont formées par divers os de la face et par les cartilages du nez, et leur étendue est très considérable. Sur la paroi externe de chacune d'elles, on remarque chez l'homme trois lames saillantes, qui sont recourbées sur elles-mêmes, et qui sont appelées les *cornets* du nez (*g*, *i*, *k*). Elles augmentent la surface de cette

(1) Cette coupe verticale des fosses nasales, représente la paroi externe de l'une de ces cavités · — *a* bouche; — *b* narine; — *c* ouverture postérieure des fosses nasales; — *d* portion de la base du crâne; — *e* front; — *f* méat inférieur; — *g* cornet inférieur; — *h* méat moyen; — *i* cornet moyen; — *k* cornet supérieur; — *l* sinus frontal; — *m* sinus sphénoïdal; — *n* ouverture de la trompe d'Eustache.

paroi, et sont séparées entre elles par des gouttières longitudinales, nommées *méats* (*f*, *h*). Enfin, ces fosses communiquent avec des *sinus* plus ou moins vastes, qui sont creusés dans l'épaisseur de l'os du front (1), des os de la mâchoire supérieure, etc. La membrane muqueuse qui tapisse les fosses nasales s'appelle *membrane pituitaire*; elle est épaisse et se prolonge au-delà des bords des cornets, de façon que l'air ne peut traverser les cavités olfactives que par des routes étroites et assez longues, et que le moindre gonflement de cette membrane rend le passage de ce fluide difficile, ou même impossible. La surface de la membrane pituitaire présente une foule de petites saillies, qui lui donnent un aspect velouté; on y remarque aussi un mouvement vibratile produit par des cils microscopiques, et analogue à celui dont nous avons déjà signalé l'existence dans d'autres parties du corps (2); enfin, elle est continuellement lubrifiée par un liquide plus ou moins visqueux, appelé *mucus nasal*, qui paraît se former en grande partie dans les sinus déjà mentionnés, et elle reçoit un assez grand nombre de filets nerveux, dont les uns viennent des nerfs de la cinquième paire, et les autres du nerf olfactif ou de la première paire.

Membrane pituitaire.

§ 201. Le mécanisme de l'odorat est très simple; il faut seulement que le mucus nasal s'imbibe des particules odorantes répandues dans l'air qui traverse les fosses nasales, et que ces particules soient ainsi arrêtées sur la partie de la membrane pituitaire qui reçoit les filets du nerf olfactif. D'après cela, on conçoit facilement quelle est l'importance du mucus nasal pour l'exercice de l'odorat, et on comprend comment les changemens dans la nature de ce liquide, qui surviennent pendant le coryza ou rhume de cerveau, peuvent faire perdre momentanément ce sens.

Mécanisme de l'odorat.

C'est à la partie supérieure des fosses nasales que les branches du nerf olfactif sont les plus nombreuses, que le mucus nasal est le plus abondant, et que les routes suivies par l'air sont les plus étroites; aussi, est-ce dans cette partie que les odeurs sont le plus aisément et le plus vivement senties. Il paraîtrait même que le principal usage du nez est de diriger vers la voûte des fosses nasales l'air inspiré; en effet, les personnes qui perdent

(1) Les *sinus frontaux* n'existent pas dans l'enfance, mais se développent avec l'âge et acquièrent des dimensions très considérables : ce sont ces cavités qui contribuent le plus à faire avancer la partie inférieure du front au-dessus de la racine du nez.

(2) Voyez page 82, § 106.

cet organe, perdent en même temps presque entièrement l'odorat, et on a vu des cas où, pour rendre ce sens au malade ainsi mutilé, il a suffi de lui ajuster sur la face un nez artificiel.

L'on s'accorde généralement à regarder le nerf olfactif comme étant le nerf destiné à porter au cerveau les impressions produites par les odeurs; mais il paraît que le nerf de la cinquième paire joue également un rôle très important dans cette fonction, car M. Magendie a constaté que sa section rendait la membrane pituitaire insensible aux odeurs les plus irritantes; et l'on sait aussi que la sensibilité tactile de cette membrane est dépendante de ce nerf.

Quant à l'usage des sinus qui communiquent avec les fosses nasales par des ouvertures étroites, et qui sont tapissées par une membrane mince, on ne sait rien de positif; et, d'après quelques expériences, il semblerait même qu'ils ne participent pas à la sensibilité olfactive. Cependant, on remarque que les animaux chez lesquels ces cavités sont les plus vastes, sont aussi ceux dont l'odorat est le plus fin.

Organe olfactif chez d'autres animaux.

L'étendue de la membrane pituitaire est une des circonstances qui paraissent influer le plus sur l'activité de ce sens, et à cet égard, l'homme est loin d'être le plus favorisé, et c'est chez les mammifères carnivores, les ruminans et quelques pachydermes, que l'appareil olfactif atteint son plus haut degré de développement; chez ces derniers animaux les cornets du nez deviennent d'une complication extrême, et présentent comme nous le verrons par la suite, une disposition très remarquable. Chez les reptiles, au contraire, cet appareil est d'une grande simplicité.

§ 202. Chez les animaux qui vivent dans l'eau, l'odorat s'exerce par l'intermédiaire de ce liquide, et l'organe qui est le siège de ce sens n'offre pas la même structure que chez les animaux qui respirent dans l'air. Ainsi chez les poissons, les fosses nasales ne communiquent pas avec l'arrière-bouche, mais sont des cavités terminées en cul-de-sac et la membrane pituitaire, dont elles sont tapissées, présente une multitude de plis disposés comme des rayons autour d'un point central, ou rangées parallèlement comme des dents de peigne de chaque côté d'une bande médiane.

Enfin, il existe aussi beaucoup d'animaux qui possèdent un odorat même très fin, et chez lesquels on n'a encore découvert aucun organe spécialement affecté à cet usage: les insectes, les crustacés, les mollusques, etc., sont de ce nombre.

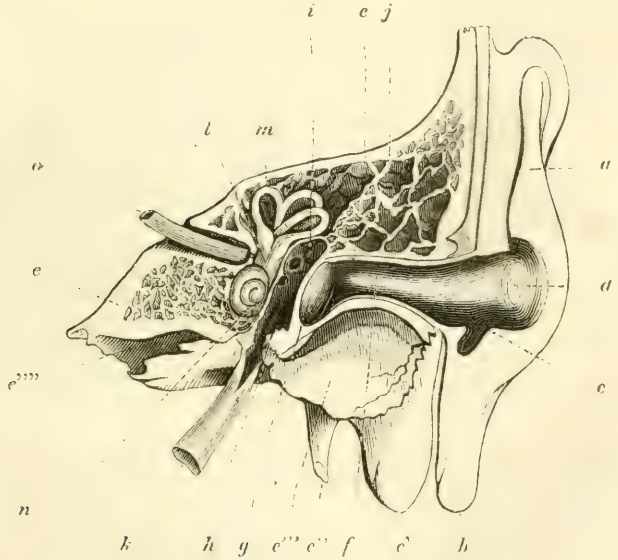
DU SENS DE L'OUIE OU DE L'AUDITION.

§ 203. L'audition est une fonction destinée à nous faire connaître les sons produits par les corps vibrans. Appareil auditif.

L'appareil de l'ouïe est très compliqué; les diverses parties dont il se compose sont, pour la plupart, d'une petitesse extrême; aussi n'occupe-t-il que peu d'espace et est-il renfermé presque en entier dans l'épaisseur d'une saillie osseuse qui, de chaque côté de la tête, avance dans l'intérieur du crâne et constitue la partie de l'os temporal appelé, à cause de sa grande dureté, le *rocher* (*fig.* 43 *e*).

On y distingue chez l'homme trois portions, savoir : l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne.

Fig. 43. (1)



(1) Cette figure représente une coupe verticale de l'appareil auditif, dont les parties intérieures sont un peu grossies pour les faire mieux distinguer : — *a* pavillon de l'oreille ; — *b* lobule du pavillon ; — *c* petite éminence appelée *antitragus* ; — *d* conque dont le fond se continue avec le conduit auriculaire ; — *e e* portion de l'os temporal, appelée rocher, dans laquelle est logé l'appareil

Oreille externe.

L'*oreille externe* se compose du pavillon de l'oreille et du conduit auriculaire.

Pavillon

Le *pavillon de l'oreille* (*a*) est une lame fibro-cartilagineuse, souple et élastique, qui est parfaitement libre dans la plus grande partie de son étendue, et qui adhère au bord du conduit auriculaire. La peau qui le couvre est mince, sèche et bien tendue; sa surface se contourne de plusieurs manières et présente diverses éminences et enfoncemens, dont le plus considérable est appelé *conque auditive* (*d*) Elle constitue une espèce d'entonnoir très évasé et se continue avec le *conduit auriculaire* qui s'enfonce dans l'os temporal, et se recourbe en haut et en avant. La peau qui tapisse ce conduit, se termine en cul-de-sac à son extrémité interne, et au-dessus d'elle on trouve un grand nombre de petits follicules sébacés qui fournissent la matière jaune et amère connue sous le nom de *cérumen*.

Conduit auriculaire.

Oreille moyenne.

L'*oreille moyenne* se compose de la caisse, du tympan et des parties qui en dépendent.

Caisse.

Fig. 44. (1)

La *caisse* (*fig.* 44 *h*) est une cavité de forme irrégulière, qui est creusée dans la substance du rocher, et qui fait suite au conduit auriculaire dont elle est séparée par une cloison membraneuse, bien tendue et très élastique nommée *tympan* (*h*). Vis-à-vis l'ouverture dans laquelle le tympan est comme enchâssé (c'est-à-dire à la partie interne de la caisse), se trouvent deux autres trous qui sont bouchés de la même manière par une

auditif; — *e'* apophyse mastoïde de l'os temporal, — *e''* portion de la fosse glénoïdale de l'os temporal dans laquelle s'articule la mâchoire inférieure; — *e'''* apophyse styloïde du temporal, servant à l'insertion des muscles et des ligamens de l'os hyoïde; — *e''''* extrémité du canal que traverse l'artère carotide interne avant que de pénétrer dans la cavité du crâne; — *f* conduit auriculaire; — *g* tympan; — *h* caisse dont on a retiré la chaîne des osselets; — *i* ouvertures conduisant de la cavité de la caisse dans les cellules (*j*) dont le rocher est creusé; sur la paroi interne de la caisse on aperçoit les deux ouvertures appelées fenêtres ovale et ronde; — *k* trompe d'Eustache, conduisant de la caisse dans le haut du pharynx, — *l* vestibule; — *m* canaux semi-circulaires; — *n* limaçon; *o* nerf acoustique.

(1) Cette figure représente la paroi externe de la caisse, le tympan, les os-

membrane tendue; on les appelle, à raison de leur forme, *fenêtres ovale* et *ronde*. A la paroi postérieure de la caisse, on voit une ouverture qui conduit dans des cellules creusées dans la portion mastoïdienne de l'os temporal, et à sa paroi inférieure on remarque l'embouchure de la *trompe d'Eustache* (*k fig.* 43), conduit long et étroit qui vient aboutir à la partie postérieure des fosses nasales (*fig.* 42, *n*), et qui établit ainsi une communication entre l'intérieur de la caisse et l'air extérieur. Enfin cette cavité est traversée par une chaîne de petits osselets, qui s'étend depuis le tympan jusqu'à la membrane de la fenêtre ovale et qui s'appuie, à l'aide d'une branche dirigée de côté, sur la paroi postérieure de la caisse (*fig.* 44).

Trompe d'Eustache.

Osselets de l'ouïe.

Fig. 45. (1)

Ces os sont au nombre de quatre et portent les noms de *marteau* (*fig.* 45, *a*), d'*enclume* (*b*), d'*os lenticulaire* (*c*), et d'*étrier* (*d*). Une petite tige, qui peut être comparée à un manche, et qui appartient au marteau, appuie sur le tympan, et la base de l'étrier repose aussi sur la membrane de la fenêtre ovale. Enfin des petits muscles, fixés à ces osselets, leur impriment des mouvemens par suite desquels ils pressent plus ou moins fortement sur ces membranes, et augmentent ou diminuent, par conséquent, leur degré de tension.

Oreille interne.

L'*oreille interne*, de même que l'oreille moyenne, est renfermée tout entière dans le rocher. Elle se compose de plusieurs cavités qui communiquent toutes entre elles, et que l'on nomme le vestibule, les canaux semi-circulaires et le limaçon. Le *vestibule* (*l*, *fig.* 43), en occupe la partie moyenne et communique avec la caisse par la fenêtre ovale. Les canaux semi-circulaires (*m*) s'élèvent de la face supérieure et postérieure du vestibule : ils sont au nombre de trois et ont la forme de canaux arrondis et renflés en forme d'ampoule à une de leurs extrémités. Enfin, le limaçon (*n*) est un organe très singulier, qui est contourné en spirale, comme la co-

selets de l'ouïe et leurs muscles, le tout grossi : — *a a* cadre du tympan ; — *b* tympan ; — *c* manche du marteau dont l'extrémité s'appuie sur le milieu du tympan ; — *d* tête du marteau s'articulant avec l'enclume ; — *e* apophyse qui naît au-dessous du col du marteau, et s'enfonce dans la scissure glénoïdale de l'os temporal ; son extrémité donne attache au muscle antérieur du marteau ; — *f* muscle interne du marteau ; — *g* enclume dont la branche verticale s'appuie sur les parois de la caisse, et dont la branche verticale s'articule avec l'os lenticulaire (*h*) ; — *i* étrier dont le sommet s'articule avec l'os lenticulaire, et dont la base s'appuie sur la membrane de la fenêtre ovale ; — *k* muscle de l'étrier.

(1) Osselets de l'oreille séparés : — *a* le marteau ; — *b* l'enclume ; — *c* l'os lenticulaire ; — *d* l'étrier.

quille de l'animal dont il porte le nom ; sa cavité est divisée en deux parties par une cloison longitudinale, moitié osseuse, moitié membraneuse; elle communique avec l'intérieur du vestibule, et n'est séparée de la caisse que par la membrane de la fenêtre ronde. Cette dernière cavité est remplie d'air; l'oreille interne, au contraire, est remplie d'un liquide aqueux, et la membrane qui tapisse le vestibule, ainsi que les canaux semi-circulaires, n'est pas appliquée contre les parois osseuses de ces cavités, mais comme suspendue dans leur intérieur.

Nerf acoustique.

Le nerf de la huitième paire qui naît de la moelle allongée près du corps restiforme, et qui se sépare de l'encéphale entre le pédoncule du cervelet et la protubérance annulaire, pénètre dans le rocher par un canal osseux nommé conduit auditif interne, et vient se terminer dans l'intérieur des poches membraneuses du vestibule et des canaux semi-circulaires, ainsi que dans le limaçon. C'est de lui que dépend la sensibilité de l'organe auditif, et on le nomme, pour cette raison, *nerf acoustique*.

Mécanisme de l'audition.

§ 204. Telles sont les parties principales de l'appareil auditif de l'homme et des animaux qui se rapprochent le plus de nous. Voyons maintenant quel est le rôle que chacune d'elles remplit dans l'exercice du sens de l'ouïe.

L'audition, avons-nous dit, est destinée à nous faire sentir les sons.

Sons.

Le *son* résulte d'un mouvement vibratoire très rapide qu'éprouvent les particules des corps sonores. Pour s'en assurer, il suffit de répandre, sur une lame de verre ou sur la table d'un violon, du sable fin, et de faire produire à cette lame ou à cet instrument un son quelconque : on verra aussitôt les grains de sable s'agiter et être lancés en l'air avec d'autant plus de force que le son sera plus intense. Les ondulations qu'éprouve le corps sonore se communiquent à l'air qui est en contact avec sa surface, comme ils se sont communiqués au sable dans l'expérience précédente ; et c'est ainsi, de proche en proche, que les sons se propagent au loin. Or, pour que nous puissions les entendre, il faut que les mouvemens vibratoires dont nous venons de parler arrivent jusqu'à l'oreille interne, et que, sous leur influence, le liquide qui baigne immédiatement le nerf acoustique, entre lui-même en vibration. Pour se rendre raison du mécanisme de l'audition, il faut donc suivre la marche de ces mouvemens ondulatoires à travers les diverses parties de l'appareil auditif qui se trouvent interposées entre l'air extérieur et le nerf acoustique.

Usages du pavillon.

§ 205. C'est d'abord sur le pavillon de l'oreille que viennent frapper les vibrations sonores de l'air. Dans les animaux où cette

partie a la forme d'un cornet, elle sert à réfléchir les vibrations et à augmenter l'intensité du son qui arrive à son extrémité rétrécie, comme cela est facile à constater par l'expérience. Chacun sait que les personnes un peu sourdes entendent avec plus de facilité lorsqu'elles appliquent à leur oreille un cornet analogue; et si l'on étend sur le sommet ouvert d'un cône en carton une membrane mince, recouverte de sable fin, on verra que les mouvemens de cette poussière seront bien plus intenses lorsque le son arrivera à la membrane par le côté évasé de l'entonnoir que lorsqu'il viendra du côté opposé.

Chez l'homme, la conque de l'oreille et le conduit auriculaire remplissent les mêmes fonctions; mais les autres parties du pavillon ne sont pas disposées de manière à pouvoir réfléchir ainsi les sons vers le tympan, et elles paraissent avoir d'autres usages. En effet, lorsque des vibrations sonores viennent tomber perpendiculairement sur une surface élastique, les mouvemens ondulatoires excités dans celle-ci sont bien plus intenses que dans le cas où le son arrive obliquement, et on en peut conclure que les directions variées de la surface du pavillon de notre oreille sont destinées à présenter aux ondes sonores, quelle que soit la direction suivant laquelle elles nous arrivent, un plan ainsi disposé, et servent par conséquent, à augmenter la faculté vibrante de cet appendice élastique. Du reste, le pavillon de l'oreille n'est pas d'une très grande utilité, et sa perte n'affaiblit pas beaucoup l'ouïe.

Usages du conduit auditif.

Les vibrations, excitées ainsi dans le pavillon de l'oreille ou dans les parties voisines de la tête, se communiquent aux parois du conduit auriculaire et de là aux parties plus profondes de l'appareil de l'ouïe; mais ces mouvemens ne peuvent être que très faibles, et c'est principalement par l'intermédiaire de l'air contenu dans ce conduit, que les sons pénètrent dans l'intérieur de l'oreille : aussi, en bouchant ce tube avec du coton ou tout autre corps mou, qui s'oppose à leur passage, on en rend la perception très difficile.

Usages du tympan.

§ 206. Le tympan sert principalement à faciliter la transmission des vibrations sonores de l'air extérieur vers le nerf acoustique. En effet, les expériences d'un de nos physiciens les plus habiles, M. Savart, prouvent que les sons, en venant frapper sur une membrane mince et médiocrement tendue, y excitent très aisément des vibrations. Si l'on tend sur un cadre une feuille de papier, et que l'on en saupoudre la surface avec du sable, on voit celui-ci s'agiter vivement et se rassembler de manière à former des lignes variées, aussitôt que l'on en approche un corps sonore en vibration. Si l'on fait la même expérience avec une planchette de bois ou une feuille de carton, on ne verra pas de

mouvement semblable, à moins d'employer un son extrêmement intense; mais, si l'on adapte à ces derniers corps un disque membraneux semblable au tympan, on les verra vibrer facilement sous l'influence de sons qui, auparavant, n'auraient produit sur eux aucun effet appréciable.

Il est donc évident que le tympan doit entrer aisément en vibration, lorsque des sons viennent le frapper, et que sa présence doit augmenter la facilité avec laquelle les autres parties de l'appareil auditif éprouvent des mouvemens semblables.

Passage du son à travers la caisse.

§ 207. Les vibrations se transmettent de la membrane du tympan aux osselets de l'oreille, aux parois de la caisse, et surtout à l'air dont cette cavité est remplie : elles parviennent ainsi à la paroi postérieure de la caisse, et là il existe, comme nous l'avons vu, des membranes tendues sur des ouvertures conduisant dans l'oreille interne, à-peu-près comme le tympan est tendu entre le conduit auriculaire et la caisse. Or, ces membranes doivent agir de la même manière que celle-ci, c'est-à-dire entrer facilement en vibration et transmettre ces mouvemens aux parties voisines.

Dans l'oreille interne.

La face postérieure de ces disques membraneux est en contact avec le liquide aqueux qui remplit l'oreille interne, et dans ce liquide sont suspendues les poches membraneuses (1), qui, à leur tour, sont distendues par un autre liquide, dans lequel plongent les filets terminaux du nerf acoustique. Les vibrations que ces membranes exécutent doivent donc se transmettre à ce liquide, se communiquer ensuite au sac membraneux du vestibule, et arriver enfin au nerf sur lequel leur action produit la sensation du son.

Usage de la trompe d'Eustache.

§ 208. On voit, par ce qui précède, que l'air contenu dans la caisse joue un rôle très important dans le mécanisme de l'audition; or, si cette cavité ne communiquait pas avec l'extérieur, cet air ne tarderait pas à être absorbé et à disparaître, et les vibrations du tympan ne se transmettraient plus à l'oreille interne que par les parois osseuses de la caisse, et n'y arriveraient que très difficilement. Cela nous rend compte des usages de la trompe d'Eustache, et nous explique comment l'obstruction de ce conduit peut devenir une cause de surdité.

Utilité de la caisse.

Le tympan n'est pas indispensable à l'audition; car, lorsque cette membrane est déchirée, les vibrations de l'air contenu

(1) On les appelle le vestibule membraneux et les tubes semi-circulaires, suivant qu'elles occupent le vestibule ou les canaux semi-circulaires; dans le limaçon, il n'y a rien de semblable, et le liquide dont celui-ci est rempli est le même qui baigne le vestibule membraneux.

dans le conduit auditif se communiquent sans interruption à l'air de la caisse, et arrivent ainsi aux membranes des fenêtres ovale et ronde. On peut donc se demander quelle en est l'utilité et quel désavantage il y aurait à ce que, la caisse n'existant pas, les membranes des fenêtres ovale et ronde fussent placées à l'extérieur? Pour répondre à cette question, il faut d'abord se rappeler que la manière dont les membranes vibrent sous l'influence d'un même son, varie suivant leur degré de sécheresse ou d'humidité, leur température, etc. Or, il est probable que deux sons font sur nous la même impression, toutes les fois qu'ils font vibrer de la même manière le liquide dans lequel se termine le nerf acoustique, et pour que le même son agisse toujours sur nous d'une manière identique, il faut, par conséquent, que les membranes qui communiquent directement leurs vibrations à ce liquide soient constamment à la même température, et au même degré d'humidité; et c'est précisément ce qui arrive pour les membranes des fenêtres de l'oreille interne : l'air de la caisse ne se renouvelant que très lentement, est toujours complètement chargé d'humidité et à la même température, tandis que, si la caisse n'existait pas, ou communiquait librement avec le dehors, l'état de ces membranes changerait à chaque instant, suivant qu'elles seraient exposées à l'action d'un air chaud ou froid, sec ou humide.

Cela nous explique aussi pourquoi le conduit d'Eustache est long et étroit chez tous les animaux à sang chaud, tandis que chez les animaux à sang froid, tel que les lézards, il est court et très large; chez les premiers, il faut que l'air ait le temps de se mettre à la température du corps avant que de pénétrer dans la caisse; tandis que chez les derniers, cette température étant la même que celle de l'atmosphère, le renouvellement brusque de l'air contenu dans la caisse n'a point d'inconvéniens.

Usages des osselets de l'ouie.

§ 209. Nous avons vu que la chaîne d'osselets qui traverse la caisse et s'appuie sur le tympan et sur la membrane de la fenêtre ovale, pouvait exécuter certains mouvemens au moyen desquels la pression qu'elle exerce sur ces membranes augmente ou diminue. L'utilité de cette disposition est facile à comprendre : si l'on saupoudre de sable une membrane tendue sur un cadre, et qu'on en approche un corps sonore en vibration, on verra que, sans rien changer à l'intensité du son, on peut augmenter ou diminuer à volonté la force avec laquelle le sable est lancé en l'air, suivant qu'on diminue ou qu'on augmente la tension de la membrane. Dans le premier cas, celle-ci exécutera, sous l'influence d'un son de même intensité, des mouvemens vibratoires bien plus étendus que lorsqu'on viendra à la tendre davantage. On peut en conclure que la pression plus ou moins forte, exercée

par le marteau sur le tympan, et par l'étrier sur la membrane de la fenêtre ovale, a pour usage d'empêcher ces membranes de vibrer trop fortement sous l'influence de sons très intenses, sans les priver pour cela de la faculté de vibrer lorsqu'un son faible vient les frapper. La pression exercée sur la membrane de la fenêtre ovale se communique aussi à la membrane de la fenêtre ronde, par l'intermédiaire du liquide dont l'oreille interne est remplie; et il en résulte que les osselets de l'ouïe, en appuyant sur les deux membranes auxquelles ils sont fixés, empêchent les vibrations sonores qui arrivent au nerf acoustique d'être assez intenses pour endommager cet organe délicat.

La perte du marteau, de l'enclume et de l'os lenticulaire, affaiblit l'ouïe, mais ne le détruit pas; celle de l'étrier est, au contraire, suivie de la surdité, car cet os, adhérant à la membrane de la fenêtre ovale, sa chute détermine la déchirure de cette cloison, et alors le liquide contenu dans le vestibule se perd, et le nerf acoustique ne peut plus remplir ses fonctions.

Modifications de l'appareil auditif chez les animaux.

§ 210. Nous voyons donc que toutes les parties qui composent l'oreille externe et l'oreille moyenne servent à perfectionner l'audition, sans cependant être absolument nécessaires à l'exercice de ce sens; aussi disparaissent-elles peu-à-peu à mesure que l'on s'éloigne de l'homme, et que l'on étudie la structure de l'oreille chez les animaux de moins en moins élevés dans la série des êtres Chez les oiseaux, il n'y a plus de pavillon de l'oreille; chez les reptiles, le conduit auditif externe manque aussi; le tympan devient externe, et la structure de la caisse se simplifie; enfin, chez la plupart des poissons, il n'y a plus de vestige, ni d'oreille externe, ni d'oreille moyenne, et l'appareil de l'ouïe ne se compose que d'un vestibule membraneux surmonté de trois canaux semi-circulaires, garni en dessous d'un petit sac qui paraît représenter le limaçon, et suspendu dans la partie latérale de la grande cavité crânienne.

Chez les animaux placés encore plus bas dans la série des êtres, il en est de même pour le limaçon, et les canaux semi-circulaires, parties dont nous ne connaissons pas bien les usages (1); mais le vestibule membraneux est un organe qui ne manque jamais; partout où il existe un appareil auditif, on trouve un petit sac membraneux rempli de liquide, dans lequel vient se terminer le nerf acoustique, et ce vestibule est un instrument indispensable pour l'exercice du sens de l'ouïe; mais, chez la

(1) D'après les expériences de M. Flourens il paraîtrait que la destruction des canaux semi-circulaires ne détruit pas l'ouïe, mais la rend confuse et douloureuse.

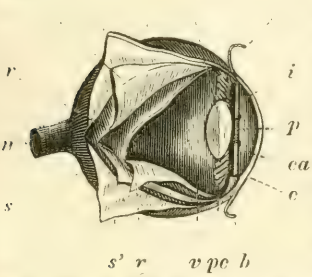
plupart des mollusques et des insectes, on ne trouve plus aucun vestige d'un instrument spécial pour l'ouïe, bien que ces animaux ne paraissent pas être insensibles aux sons. Enfin, chez les zoophytes et plusieurs autres animaux des plus inférieurs, ce sens lui-même paraît manquer complètement.

DU SENS DE LA VUE.

§ 211. La vue est une faculté qui nous rend sensibles à l'action de la lumière, et qui nous fait connaître, par l'intermédiaire de cet agent, la forme des corps, leur couleur, leur grandeur et leur position.

L'appareil chargé de cette fonction se compose, chez l'homme et les animaux les plus voisins de nous, du nerf de la deuxième paire, de l'œil et de diverses parties destinées à protéger cet organe ou à le mouvoir. Appareil de la vue.

Fig. 46. (1)



§ 212. Le *globe de l'œil*, dont nous nous occuperons d'abord, est une sphère creuse, un peu renflée en avant et remplie d'humeurs plus ou moins fluides. Son enveloppe extérieure se compose de deux parties bien distinctes : l'une blanche, opaque et fibreuse, nommée *sclérotique* (*s*) ; l'autre transparente, et semblable à une lame de corne, qu'on appelle, pour cette raison, la *cornée* (*c*). Celle-ci occupe le devant de l'œil, et se trouve comme enchâssée dans une ouverture circulaire de la sclérotique. Sa surface externe est plus bombée que celle de cette dernière membrane, et elle ressemble à un verre de mon- Œil. Sclérotique. Cornée.

(1) Intérieur de l'œil : — *c* cornée transparente ; — *s* sclérotique ; — *s'* portion de la sclérotique renversée en dehors pour montrer les membranes situées dessous ; — *ch* choroïde ; — *r* rétine ; — *n* nerf optique ; — *ca* chambre antérieure de l'œil placée entre la cornée et l'iris, et remplie par l'humeur aqueuse ; — *i* iris ; — *p* pupille ; — *cr* cristallin, placé derrière la pupille ; — *pc* procès ciliaires ; — *v* humeur vitrée ; — *b b* portion de la conjonctive qui, après avoir recouvert la partie antérieure de l'œil, s'en détache pour tapisser les paupières.

tre qui serait appliqué sur une sphère, et qui ferait saillie à sa surface.

Iris.

A une petite distance derrière la cornée, on trouve dans l'intérieur de l'œil, une cloison membraneuse (*i*), qui est tendue transversalement et fixée au bord antérieur de la sclérotique, tout autour de la cornée. Cette espèce de diaphragme, qui est colorée diversement, suivant les individus, est appelée *iris*, et présente dans son milieu une ouverture circulaire nommée *pupille* (*p*). On distingue dans le tissu de cet organe des fibres musculaires qui se dirigent, en rayonnant, du bord de la pupille vers la circonférence de l'iris et d'autres fibres de même nature, qui sont circulaires, et qui entourent cette ouverture comme un anneau. Lorsque les premières se contractent, la pupille se dilate, et lorsque les dernières viennent à agir, elle se resserre.

Pupille.

Chambre antérieure.

L'espace compris entre la cornée et l'iris constitue la chambre antérieure de l'œil (*ca*, *fig.* 46) : elle communique par l'ouverture de la pupille avec la chambre postérieure, cavité située derrière l'iris, et elle est remplie, de même que cette dernière chambre, par l'*humeur aqueuse*, liquide, parfaitement transparent et composé d'eau tenant en dissolution un peu d'albumine et une petite quantité des sels qu'on rencontre dans toutes les sécrétions de l'économie animale. On croit cette humeur formée par une membrane qui se trouve derrière l'iris, et qui présente un grand nombre de plis rayonnans, nommés *procès ciliaires* (*pc*).

Humeur aqueuse.

Cristallin.

Presque immédiatement derrière la pupille se trouve une lentille transparente, nommée *cristallin* (*cr*) : elle est logée dans une poche membraneuse et diaphane (la *capsule du cristallin*), et paraît être le produit d'une sécrétion opérée par elle ; car, lorsqu'on la retire de l'œil d'un animal vivant, sans détruire sa capsule, on voit bientôt un nouveau cristallin remplacer l'ancien. On remarque aussi que ce corps se compose d'un grand nombre de couches concentriques, dont la dureté va en croissant depuis la circonférence jusqu'au centre, ce qui s'accorde très bien avec ce que nous venons de dire sur son mode de formation. Enfin, chacune de ces couches se compo e à son tour, de fibres dont les bords paraissent s'engrener entre eux, et dont la disposition est très remarquable.

Il est également essentiel de noter que la face postérieure du cristallin est beaucoup plus convexe que l'antérieure.

Humeur vitrée.

Derrière le cristallin, on trouve une masse gélatineuse et diaphane très volumineuse, qui ressemble à du blanc d'œuf, et qui est enveloppée par une membrane d'une ténuité extrême, dont un grand nombre de lamelles se portent en dedans, de façon à former des cloisons ou des cellules. Cette membrane est

nommée *hyaloïde*, et l'humeur qui s'y trouve *humeur vitrée* (*v*).

Partout, excepté en avant, où se trouvent le cristallin et l'iris, l'humeur vitrée est entourée par une membrane molle et blanchâtre, nommée *rétine* (*r*), qui n'est séparée de la sclérotique que par une autre membrane, également mince, qu'on appelle *choroïde* (*ch*). Cette dernière est formée principalement par un lacis de vaisseaux sanguins, et est imprégnée d'une matière noire, qui donne au fond de l'œil la couleur foncée qu'on voit à travers la pupille, et qui manque chez les personnes et chez les animaux appelés *albinos*. Rétine. Choroïde.

Le globe de l'œil reçoit plusieurs nerfs : le plus remarquable par sa grosseur et par ses fonctions est le *nerf optique* (*o*) qui traverse la partie postérieure de la sclérotique et se continue avec la rétine. Cette membrane paraît même n'être qu'un épanouissement du nerf optique, dont les fibres élémentaires vont former à sa surface antérieure une multitude de papilles cylindriques serrées les unes contre les autres, et offrant sous le microscope, l'aspect d'une mosaïque. Les autres nerfs du globe de l'œil sont excessivement grêles : on les nomme *nerfs ciliaires;* ils naissent d'un petit ganglion formé par la réunion de quelques branches des nerfs de la troisième et cinquième paires (1), et vont se distribuer à l'iris et aux parties voisines de l'intérieur du globe de l'œil. Nerf optique. Nerfs ciliaires.

§ 213. C'est par l'intermédiaire de la lumière, avons-nous dit, que les corps placés à l'entour de nous agissent sur notre vue. Ceux qui émettent de la lumière, le soleil et les corps en ignition, par exemple, sont visibles par eux-mêmes; mais les autres ne le deviennent que lorsque la lumière qui les frappe est réfléchie par eux, de façon à arriver jusqu'à nous. Mécanisme de la vision.

Cet agent se meut avec une vitesse extrême : il ne peut agir sur nos sens qu'autant qu'il vient frapper sur la rétine, située au fond de notre œil; les corps opaques le réfléchissent ou l'absorbent; mais les corps transparens, tels que l'air atmosphérique et l'eau, lui livrent un passage facile.

On voit donc que la première condition pour l'exercice de la vision est l'absence de tout corps opaque entre les objets extérieurs et le fond de notre œil : aussi la cornée qui recouvre la partie antérieure de cet organe, comme un verre de montre, est-elle complètement transparente, et la lumière qui la traverse et qui passe par l'ouverture de la pupille, arrive-t-elle facilement sur la rétine; car elle ne rencontre sur la route que le Marche de la lumière dans l'œil.

(1) Voyez la figure 40, pag. 143

cristallin, qui est diaphane et des humeurs qui le sont également.

Mais, dans quelques maladies, il en est autrement, et cette perte de transparence entraîne toujours la cécité; dans l'affection, connue sous le nom de *cataracte*, par exemple, le cristallin devient opaque, et s'oppose ainsi au passage de la lumière; et lorsque des taches blanches ou *taies* se forment sur la cornée, cette membrane devient une espèce d'écran qui empêche les rayons lumineux de pénétrer dans l'œil, et qui rend la vision impossible.

Réfraction de la lumière dans l'œil.

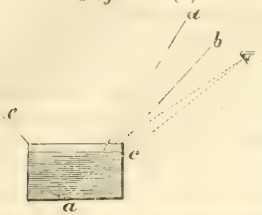
Les parties diaphanes du globe de l'œil ne servent pas seulement à livrer passage à la lumière. Leur principal usage est de changer la direction des rayons qui pénètrent dans cet organe, de façon à les rassembler sur un point quelconque de la rétine: en effet, l'intérieur de l'œil ressemble assez exactement à l'instrument d'optique connu sous le nom de chambre noire, et l'image des objets que nous voyons se peint sur la rétine comme sur l'écran placé derrière cet instrument. Pour nous rendre compte de ce phénomène, il est nécessaire d'examiner la marche des rayons lumineux à travers les corps transparens en général, et d'appliquer les connaissances ainsi acquises à l'étude du mécanisme de la vision.

§ 214. La lumière marche ordinairement en suivant une ligne droite, et les différens rayons qui partent d'un point quelconque s'écartent entre eux de plus en plus, à mesure qu'ils avancent dans l'espace. Lorsque ces rayons tombent perpendiculairement sur la surface d'un corps transparent, ils traversent celui-ci sans changer de direction; mais lorsqu'ils viennent le frapper obliquement, ils sont toujours plus ou moins déviés de leur direction primitive. Si le corps dans lequel ils pénètrent est plus dense que celui dont ils sortent, s'ils passent de l'air dans de l'eau ou dans du verre, par exemple, ils forment alors un coude et se rapprochent de la perpendiculaire au point d'immersion; si, au contraire, ils passent d'un milieu plus dense dans un milieu plus rare, ils s'écartent de cette perpendiculaire, et ces déviations sont d'autant plus grandes que le rayon frappe la surface du corps transparent plus obliquement.

Influence de la densité des milieux.

Ce phénomène, qui est connu sous le nom de *réfraction de la lumière*, est facile à constater: c'est à cause de ce changement dans la direction des rayons lumineux, lors de leur passage de l'eau dans l'air qu'un bâton droit, plongé à moitié dans ce liquide, paraît toujours comme s'il était coudé au point d'immersion; et si l'on place une pièce de monnaie (*a*) au fond d'un

Fig. 47. (1)



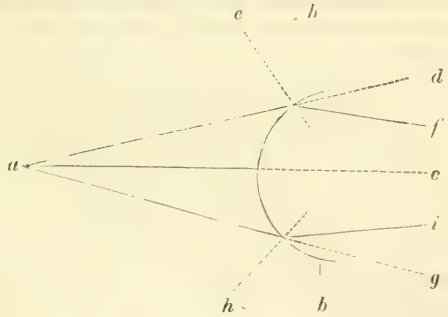
vase vide, de façon à ce que le bord de celui-ci s'élève juste assez haut pour empêcher l'œil de l'observateur d'apercevoir cet objet, il suffira, pour le rendre visible, de remplir le vase avec de l'eau, car les rayons de lumière qui partent de la pièce, au lieu de marcher toujours en ligne droite, seront réfractés lors de leur passage de l'eau dans l'air, et s'éloigneront de la perpendiculaire : or, en changeant ainsi de direction, les rayons, qui, auparavant, passaient au-dessus de l'œil de l'observateur, viennent alors le frapper.

Influence de la courbure des surfaces.

Les rayons lumineux, avons-nous dit, se rapprochent de la perpendiculaire au point de contact, toutes les fois qu'ils pénètrent obliquement dans un corps plus dense que celui dont ils sortent. Il en résulte que la forme de ces corps influe beaucoup sur la marche de la lumière qui les traverse; suivant que leur surface est convexe ou concave, les rayons seront rapprochés ou écartés entre eux.

Quelques exemples rendront cette proposition facile à comprendre. Supposons que trois rayons divergens, partis du

Fig. 48.

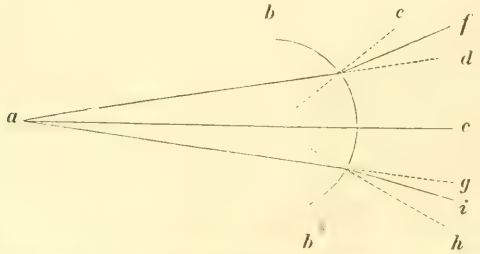


(1) D'après la position de l'œil il est évident que si la lumière marchait en ligne droite, l'observateur (*f*) ne pourrait apercevoir la pièce de monnaie (*a*) qu'autant que le rayon de lumière *a c* arriverait à son œil; mais les parois du vase étant opaques, ce rayon, ainsi que tous ceux situés au-dessous de la ligne *a b* et *ae*, sont interceptés. Or, lorsqu'on remplit le vase d'eau les rayons sont réfractés en passant de ce liquide dans l'air, et par conséquent l'un des rayons qui, auparavant, passait au-dessus de l'œil, le rayon *a d*, par exemple, sera dévié de façon à pouvoir arriver à l'observateur.

point *a*, traversent l'air et viennent tomber sur une lentille, dont la surface est convexe, comme la ligne *bb* (*fig.* 48). Le rayon *a c* frappera perpendiculairement cette surface, et par conséquent traversera la lentille, sans éprouver de déviation; mais le rayon *a d*, tombant obliquement sur cette surface, sera réfracté et rapproché de la perpendiculaire tirée au point d'immersion: or, cette perpendiculaire aura la direction de la ligne ponctuée *c*, et, en s'en rapprochant, le rayon lumineux, au lieu de poursuivre sa route vers le point *d*, suivra la ligne *f*. Il en sera de même pour le rayon *a g*, qui, en continuant sa marche, se rapprochera de la perpendiculaire *h*, et se dirigera vers le point *i*, au lieu de continuer à se porter en ligne droite vers le point *g*. Les autres rayons qui viendraient frapper la lentille seraient réfractés d'une manière analogue, et par conséquent, au lieu de continuer à s'écarter entre eux, ils se rapprocheront et pourront même se réunir tous dans un même point, que l'on appelle le *foyer* de la lentille.

Si la surface du cristal, au lieu d'être convexe, est concave, les rayons lumineux ne se rapprocheront pas de l'axe du faisceau, comme dans le cas précédent, mais au contraire divergeront davantage. Le rayon *a d* (*fig.* 49), par exemple, devra se rapprocher de la perpendiculaire au point de contact, laquelle aura la direction de la ligne ponctuée *c*, et, en se déviant ainsi, ce rayon prendra la direction de la ligne *f*. Le rayon *a g* sera également rapproché de la perpendiculaire *h*, de façon à prendre la direction de la ligne *i*.

Fig. 49.



La déviation que les rayons lumineux éprouvent, en traversant de la sorte des lentilles convexes ou concaves, est d'autant plus forte, que la courbure de la surface de ces corps est plus grande, et la simple inspection des figures dont nous venons de nous servir suffira pour faire comprendre qu'il doit en être ainsi; car plus la courbure de la surface sur laquelle les rayons divergens viennent frapper, plus les perpendiculaires au

point d'immersion s'éloigneront de la direction de ces mêmes rayons.

La physique nous apprend aussi que les corps transparens réfractent la lumière avec d'autant plus de force qu'ils sont plus denses (c'est à-dire que, sous un même volume, ils ont un poids plus considérable), et qu'ils sont formés de matières plus combustibles.

La lumière qui frappe un corps transparent ne le traverse pas en entier : une portion plus ou moins considérable en est réfléchie, et c'est à raison de cette propriété que ces corps remplissent, plus ou moins bien, l'office de miroirs.

Influence de la cornée.

§ 215. D'après ce qui précède, on voit que, lorsqu'un faisceau de rayons lumineux tombe sur la cornée, une partie doit être réfléchie par elle, tandis que le reste la traverse : c'est la lumière ainsi réfléchie par la cornée qui donne aux yeux leur brillant et qui fait qu'on peut s'y mirer. Les rayons qui pénètrent dans cette lame transparente passent dans un corps beaucoup plus dense que l'air : ils sont, par conséquent, réfractés et rapprochés de la perpendiculaire ou de l'axe du faisceau avec d'autant plus de force, que la surface de la cornée sera plus convexe ; car plus cette membrane sera bombée, plus les rayons divergens qui viennent la frapper formeront, avec sa surface, un angle aigu.

Influence de l'humeur aqueuse.

Si, après avoir traversé la cornée, les rayons lumineux rencontraient de l'air, ils se réfracteraient avec autant de force que lors de leur entrée dans cette membrane, mais en sens contraire ; ils reprendraient, par conséquent, leur direction primitive ; mais l'humeur aqueuse qui remplit la chambre antérieure de l'œil a un pouvoir réfringent beaucoup plus considérable que l'air, de façon qu'en y entrant, les rayons s'écartent moins entre eux qu'ils ne s'étaient rapprochés lors de leur passage dans la cornée ; l'action de ces parties rend, par conséquent, ces rayons moins divergens qu'avant leur entrée dans l'œil, et fait qu'une quantité plus considérable de lumière arrive dans l'ouverture de la pupille.

Usages de la pupille.

Une grande partie de la lumière qui parvient au fond de la chambre antérieure de l'œil, rencontre l'iris et est absorbée ou réfléchie au dehors par elle : celle qui tombe sur la pupille pénètre seule vers le fond de l'œil, et la quantité en est d'autant plus considérable, que cette ouverture est plus large. Aussi, lorsque la lumière qui arrive à l'œil est très faible, la pupille se dilate-t-elle, tandis qu'elle se resserre sous l'influence d'une lumière vive ; l'iris, comme on le voit, est le régulateur de la quantité de lumière qui doit parvenir jusqu'à la rétine, et il est à noter que c'est chez les animaux destinés à poursuivre leur

proie après le coucher du soleil que la pupille est le plus dilatable.

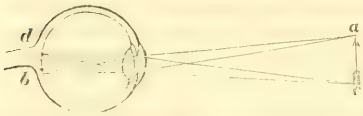
Usages du cristallin.

Les rayons de lumière qui ont traversé la pupille tombent sur le cristallin, espèce de lentille diaphane, qui change de nouveau leur direction et qui les fait tous converger vers un point nommé foyer, où ils se réunissent. Or, ce foyer se trouve précisément sur la surface de la rétine, et c'est ainsi que les rayons lumineux, envoyés à l'œil de divers points d'un corps placé à distance, sont rassemblés sur cette membrane nerveuse, de façon à y peindre en petit l'image de l'objet dont ils proviennent.

Formation des images sur la rétine.

§ 216. Il est aisé de s'assurer, par l'expérience, que les images se forment ainsi au fond de l'œil : il suffit de prendre un œil de lapin ou de pigeon, dont la sclérotique est à-peu-près transparente, ou, mieux encore, des yeux d'animaux albinos, et de placer devant la cornée un objet fortement éclairé, une bougie allumée, par exemple, pour voir distinctement l'image de celui-ci se peindre sur la rétine.

Fig. 50.



Les images qui se forment de la sorte sont toujours renversées, et la cause de ce phénomène est facile à trouver. En effet, si l'on observe la marche que les rayons lumineux, partant des deux extrémités d'un objet (*a*, *c*, *fig.* 50), doivent suivre pour parvenir à la rétine, on voit qu'ils doivent toujours se croiser avant qu'd y arriver, et que, par conséquent, celui qui viendra de l'extrémité supérieure de l'objet (*a*) se trouvera à la partie inférieure de l'espace occupé sur la rétine par le faisceau entier de rayons formant l'image (*b*), tandis que celui venant de l'extrémité inférieure de l'objet (*c*) occupera le haut du même espace (*d* : il en sera de même pour tous les autres rayons, et il en résultera qu'au fond de l'œil l'objet paraîtra renversé.

Usages du pigment de la choroïde.

§ 217. La matière noire qui est située derrière la rétine et qui tapisse tout le fond de l'œil ainsi que la face postérieure de l'iris, sert à absorber la lumière immédiatement après qu'elle a traversé la rétine ; si cette lumière était réfléchie vers d'autres points de cette membrane, elle troublerait considérablement la vue et empêcherait la formation d'images bien nettes au fond de l'œil. Aussi, chez les hommes et les animaux albinos où ce pigment manque, la vision est-elle extrêmement imparfaite. Pendant le jour, ils voient à peine de manière à pouvoir se conduire, et c'est pendant le crépuscule ou même pendant la nuit, que leur vue devient distincte.

§ 218 Le globe de l'œil sert, comme on le voit, à conduire la lumière et à la concentrer sur la rétine ; il remplit l'office d'une espèce de lunette ; mais c'est un instrument d'optique plus parfait qu'aucun de ceux que les physiciens sont encore parvenus à construire ; car, en même temps qu'il est en général tout-à-fait achromatique et qu'il ne présente point d'aberration de sphéricité, sa portée peut varier considérablement.

Perfection de l'œil considéré comme instrument d'optique.

La lumière blanche est formée par la réunion de plusieurs rayons élémentaires diversement colorés, qui, étant séparés, donnent naissance au spectre solaire, et ces rayons ne sont pas également réfrangibles. Il en résulte que, lorsqu'on fait passer la lumière à travers un corps qui la réfracte, elle est plus ou moins complètement décomposée, et les objets qui la projettent paraissent avoir les couleurs du spectre solaire ; mais, si le corps qui réfracte la lumière se compose de plusieurs couches douées de forces réfringentes différentes, il est possible que les rayons élémentaires, qui ont été trop fortement écartés de leur route par l'une de ces couches, ne le soient pas assez par une autre, et que ces différences se compensant, il n'y ait, en dernier résultat, aucune décomposition semblable dans la lumière réfractée, et, par conséquent, aucune production de couleurs.

L'œil est achromatique.

On appelle *achromatisme* cette propriété de dévier la lumière de sa marche, sans y développer des couleurs, et, par conséquent, les lentilles achromatiques sont celles qui forment en leur foyer des images incolores ou n'ayant que les couleurs de l'objet représenté. On obtient des lunettes achromatiques en combinant différens verres, dont les uns corrigent la dispersion de la lumière produite par les autres, de façon à réunir tous les rayons en un même foyer. Il est probable que l'achromatisme de l'œil dépend de quelque disposition analogue ; mais les physiciens ne sont pas d'accord sur l'explication de ce phénomène : les uns pensent qu'il dépend de la diversité des humeurs de cet organe ; d'autres l'attribuent aux différences de densité qui existent dans les différentes couches du cristallin.

L'*aberration de sphéricité* consiste dans la réunion des rayons qui tombent sur différentes parties d'une lentille à des foyers sensiblement différens, d'où résulte un défaut de netteté dans les images ; lorsque les lentilles sont très convexes, les rayons qui passent près des bords ne se réunissent pas au même foyer que ceux qui traversent la partie centrale de l'instrument, et, pour obtenir des images nettes, on est obligé d'intercepter le passage des premiers, en plaçant au devant de la lentille un diaphragme percé d'un trou. Or, les images qui se forment derrière le cristallin de l'œil ne sont jamais diffuses, et on attribue cette absence d'aberration de sphéricité à l'iris,

qui remplit la fonction des diaphragmes placés dans l'intérieur des lunettes.

Vision à distances différentes.

Chacun sait que l'on peut voir d'une manière tout aussi nette des objets placés à quelques pouces de l'œil ou à une distance même très considérable de cet organe. Dans nos instrumens d'optique, au contraire, l'image qui se forme au foyer d'une lentille avance ou recule, suivant la distance à laquelle se trouve l'objet : on a donc supposé que, pour donner à notre vue des portées si différentes, le cristallin devait se rapprocher ou s'éloigner de la rétine, suivant les besoins, ou bien que la forme du globe de l'œil devait changer. Mais l'observation directe ne confirme pas ces hypothèses, et jusqu'ici cette particularité n'a pas pu trouver d'explication satisfaisante. Il est seulement à noter que c'est sous l'influence de la volonté que s'opère le changement qui survient dans l'œil, lorsque cet organe se dispose pour la vision distincte à telle ou telle distance, quelle que soit, du reste, la nature de ce changement.

Myopie et presbytisme.

Mais l'œil ne possède pas toujours, au même degré, cette faculté précieuse : quelquefois on ne peut voir distinctement qu'à la distance de quelques pieds : plus près toutes les images sont confuses ; et d'autres fois, au contraire, la vue ne devient nette que lorsque les objets sont approchés de l'œil à une distance de quelques pouces, et tout ce qui se trouve au-delà paraît comme enveloppé d'un nuage.

La première de ces infirmités, connue sous le nom de *presbytisme*, dépend d'un défaut de convergence dans les faisceaux lumineux qui traversent les humeurs de l'œil. Les rayons qui arrivent à cet organe, d'un objet très éloigné, divergent très peu et peuvent être rassemblés au point où se trouve la rétine, bien que la force réfringente de l'œil ne soit pas considérable ; mais ceux qui viennent d'un objet très rapproché divergent beaucoup, et la force réfringente de l'œil se trouve trop faible pour les rapprocher de façon à les réunir sur un point déterminé de la rétine. Aussi les presbytes ont-ils ordinairement la pupille contractée, comme s'ils faisaient un effort continuel pour ne laisser entrer dans leur œil que les rayons qui tombent sur le centre du cristallin, et qui n'ont pas besoin d'être beaucoup déviés de leur route, pour se rassembler derrière le cristallin au point occupé par la rétine.

Ce défaut de pouvoir réfringent dans l'œil paraît tenir, en général, à un aplatissement de la cornée ou du cristallin, circonstances qui effectivement doivent tendre à produire le presbytisme, et qui se montrent presque toujours chez les vieillards.

La *myopie* résulte d'un effet contraire : les rayons qui traversent l'œil sont alors déviés de leur route avec tant de force,

qu'à moins d'être très divergens, ils se croisent avant que d'arriver sur la rétine. Cette imperfection de l'organe visuel dépend, en général, d'une trop grande convexité de la cornée ou même du cristallin; mais elle peut être une suite de l'habitude que l'œil prend de s'adapter à la vision à courte distance, et c'est de la sorte que, par l'usage de verres grossissans, il est possible de se rendre myope à volonté, statagème auquel on a vu de jeunes conscrits avoir recours, pour se faire exempter du service militaire.

On remarque que les personnes qui ont la vue trop courte deviennent moins myopes par les progrès de l'âge, et cela se comprend facilement, parce que la sécrétion des humeurs de l'œil devient toujours moins abondante pendant la vieillesse: or, cette diminution, qui tend à rendre la cornée moins convexe, rend la vue plus longue; dans la plupart des cas, elle détermine le presbytisme; mais ici elle ne fait d'abord que corriger les défauts de l'œil et donner à la vue sa portée ordinaire. Il en résulte qu'en général la vue des myopes s'améliore à l'âge où celle de la plupart des personnes s'affaiblit; mais, comme cette diminution dans l'abondance des humeurs de l'œil continue toujours, il arrive un moment où l'œil du myope devient aussi trop peu réfringent, et sa vue, par conséquent, trop longue.

Pour corriger ces défauts naturels de l'œil, on a recours à des moyens dont l'efficacité vient confirmer l'explication que nous venons de donner de la cause, soit de la myopie, soit du presbytisme. On place devant les yeux des verres, dont les surfaces sont disposées de façon à augmenter ou à diminuer la divergence des rayons qui les traversent. Les myopes se servent de verres concaves qui tendent à disperser la lumière, et les presbytes emploient des verres convexes qui tendent, au contraire, à rapprocher les rayons divergens de l'axe du faisceau.

Usage de la rétine.

§ 219. C'est le contact de la lumière sur la rétine, avons-nous dit, qui détermine la vision; et, effectivement, lorsque cette membrane est frappée de paralysie (état qui constitue la maladie connue sous le nom de goutte sereine), ce sens est complètement détruit. Mais la sensibilité de la rétine est tout-à-fait spéciale: cette membrane nerveuse ne jouit que peu ou point de la sensibilité tactile, et on peut la toucher ou même la pincer et la déchirer sur un animal vivant, sans que celui-ci manifeste aucun signe de douleur.

Tous les points de la rétine sont aptes à recevoir l'impression de la lumière; mais la partie centrale de cette membrane jouit d'une sensibilité bien plus exquise que tout le reste, et c'est seulement lorsque les images des corps extérieurs se forment dans cette partie, que nous les voyons bien distinctement: aussi,

lorsque nous regardons un objet quelconque, avons-nous le soin de diriger sur lui l'axe de nos yeux.

Du reste, cette sensibilité particulière de la rétine a des bornes : une lumière trop faible est sans action sur cette membrane, et une lumière trop forte la blesse et la met hors d'état d'agir. Mais, à cet égard, l'influence de l'habitude est extrême : lorsqu'on est resté long-temps dans l'obscurité, une lumière, même très faible, éblouit les yeux, et rend, pendant quelques instans, la rétine incapable de remplir ses fonctions, tandis que les personnes accoutumées à la lumière du jour n'éprouvent ces mêmes effets qu'en regardant les objets les plus éclatans, en cherchant, par exemple, à fixer le soleil.

Lorsqu'on regarde pendant long-temps le même objet, sans changer de position, le point de la rétine qui en reçoit l'image ne tarde pas à se fatiguer, et cette fatigue, portée au-delà d'une certaine limite, prive, pendant quelque temps, la partie qui l'éprouve de sa sensibilité ordinaire. Ainsi, lorsque nous regardons pendant quelque temps une tache blanche située sur un fond noir, et qu'ensuite nous transportons notre vue sur un fond blanc, nous croyons y voir une tache noire, parce que le point de la rétine, précédemment fatigué par la lumière blanche, y est devenu insensible.

La fatigue qu'éprouve la rétine par l'exercice de ses fonctions dépend aussi en partie des efforts que l'on fait pour regarder les objets placés sous les yeux. Si l'on cherche à voir avec attention des corps très faiblement éclairés, on éprouve bientôt un sentiment douloureux dans l'orbite et même dans la tête.

Il est aussi à noter que l'impression produite sur la rétine par le contact de la lumière, dure pendant un certain temps après que ce contact a cessé : aussi, lorsque des images différentes viennent se peindre successivement sur le même point de cette membrane, avec assez de rapidité, pour que l'impression de l'une ne se soit pas encore éteinte avant que celle de l'autre ne commence, ces images se confondent, et la sensation qui en résulte ne diffère pas de celle qui dépendrait d'une seule et même image. C'est pour cette raison que lorsqu'un corps décrit un cercle avec beaucoup de rapidité, on croit voir un anneau, et qu'une roue qui tourne avec vitesse ne paraît plus avoir des rayons séparés par des intervalles vides, mais ressemble à un disque.

Rôle du nerf optique. § 220. Le nerf optique, qui, en s'épanouissant au fond de l'œil, forme la rétine, transmet au cerveau les impressions produites sur cette membrane par le contact de la lumière : aussi sa section produit-elle immédiatement une cécité complète.

Rôle du nerf Du reste, pour que la rétine remplisse ses fonctions, il faut le

concours, non-seulement du nerf optique, mais aussi du nerf de la cinquième paire, que nous avons déjà vu exercer la plus grande influence sur le goût et l'odorat. Lorsqu'on fait la section de ce nerf entre le cerveau et le point où naissent les branches qui se rendent à l'œil, on détruit la vision. L'animal paraît encore distinguer l'obscurité de la lumière, mais il est réellement aveugle; et, chose singulière, au bout de quelque temps la cornée devient opaque, s'ulcère, et l'œil se vide et s'atrophie. de la cinquième paire.

Ce sont les hémisphères du cerveau qui paraissent être le siège de la perception de ces sensations, comme de toutes les autres; car, lorsqu'on les détruit, l'animal devient aussitôt aveugle; mais il est d'autres parties de l'encéphale qui exercent aussi la plus grande influence sur ce sens : ce sont les lobes optiques ou tubercules quadrijumeaux (page 143, *fig.* 40 *g*). Si on les détruit sur un oiseau (où ces parties sont très développées), on détermine également la cécité, et il est à noter que les animaux qui ont la rétine la plus développée et les nerfs optiques les plus gros, sont aussi ceux où ces lobes acquièrent le plus de volume et ont la structure la plus compliquée; on peut même considérer ces organes comme une dépendance des nerfs optiques, et comme étant les liens qui les unissent aux hémisphères cérébraux. Rôle du cerveau.

Mais, ce qui frappe le plus dans ces expériences sur l'encéphale, c'est de voir que la destruction de l'hémisphère cérébral ou du lobe optique d'un côté n'entraîne pas la perte de la vue du même côté : c'est l'œil du côté opposé qui devient aveugle, et l'anatomie nous donne, jusqu'à un certain point, l'explication de ce fait; car les nerfs optiques, peu après leur séparation du cerveau, se réunissent et s'entrecroisent, de façon que celui qui vient du lobe droit envoie une grande partie de ses fibres ou même la totalité à l'œil gauche, et *vice versâ*.

§ 221. Lorsque les deux yeux sont dirigés sur le même objet, il se forme une image de celui-ci au fond de chacun de ces organes, et on peut se demander comment il se fait que cela étant, nous ne voyions pas les objets doubles : nous ignorons la cause de ce phénomène; mais il est important de noter que, pour qu'une sensation unique soit le résultat de ces deux impressions distinctes, il faut que celles-ci affectent certaines parties déterminées des deux rétines entre lesquelles il existe une sorte de sympathie. En effet, pour que les deux images donnent lieu à deux sensations, et pour que nous voyions comme deux corps distincts, un seul objet, il suffit de déranger l'axe de l'un des yeux, de façon à faire tomber l'image qui s'y forme sur un point de la rétine, qui n'est pas en harmonie avec le point de la rétine occupé par l'autre image dans l'œil du côté opposé. C'est une expérience que chacun peut faire, en appuyant légèrement le Concours des deux yeux.

doigt sur l'un des yeux du côté externe et supérieur de cet organe.

Manière dont l'œil apprécie la forme et la position des objets.

§ 222. Nous jugeons de la forme des corps par celle de l'image qu'ils produisent sur notre rétine : aussi, lorsque, par une cause quelconque, la forme des faisceaux lumineux qu'ils envoient vers cette membrane, vient à être changée avant son arrivée à l'œil, tombons-nous, à cet égard, dans des erreurs plus ou moins grandes. L'expérience, déjà citée, d'un bâton plongé à moitié dans l'eau et paraissant alors coudé, bien qu'il soit réellement droit, est une illusion d'optique de ce genre.

Nous jugeons de la position des objets dont nous sommes entourés, par la direction des rayons lumineux qu'ils nous envoient, et nous les voyons toujours dans le prolongement de la ligne droite, suivie par ces rayons au moment où ils pénètrent dans notre œil. C'est ainsi que, lorsque le faisceau lumineux, envoyé par un de ces objets sur une surface polie (un miroir, par exemple), est réfléchi par celle-ci, de façon à faire un angle quelconque avant que de parvenir à notre œil, nous voyons l'objet comme s'il était placé derrière le miroir dans le prolongement de la ligne droite, suivie par le rayon, pour arriver de cet instrument à nous. Le jugement peut rectifier les conséquences que nous tirons de cette sensation, mais elle existe toujours.

Ceci nous explique aussi pourquoi nous ne nous servons que d'un seul œil, lorsque nous voulons nous assurer si des corps sont exactement alignés entre eux. En effet, lorsque cette condition est remplie, et que nous plaçons l'un de nos yeux sur le prolongement de la ligne occupée par ces objets, le rayon lumineux qui se dirige du dernier corps vers notre œil, ne peut y arriver, étant intercepté par l'avant-dernier, et ainsi de suite, de façon que le corps le plus rapproché nous cache en totalité ou en partie tous les autres, tandis qu'en les regardant avec les deux yeux, la même chose n'arrive que lorsque ces objets sont si éloignés de nous, que les rayons qu'ils envoient à nos yeux sont presque parallèles, ou bien lorsque l'objet intermédiaire est très grand, par rapport au dernier, ou très rapproché de lui, et encore la coïncidence ne se voit-elle alors que d'une manière beaucoup moins nette que si l'observateur ne se servait que d'un seul de ses yeux.

Appréciation des distances.

§ 223. Pour apprécier la distance qui nous sépare des objets, l'action simultanée des deux yeux nous est, au contraire, d'un grand secours; on peut s'en assurer par l'expérience suivante Suspendez à un fil un anneau, et cherchez à y introduire un crochet fixé à l'extrémité d'une longue baguette : en vous servant des deux yeux, vous réussirez facilement à chaque coup; mais

si vous fermez un œil, vous aurez la plus grande difficulté à enfiler l'anneau : le crochet ira au-delà ou restera en deçà, et ce ne sera que par hasard ou en tâtonnant long-temps que vous parviendrez à l'introduire dans l'anneau.

Aussi, lorsqu'une personne vient à perdre un œil, reste-t-elle en général très long-temps sans pouvoir juger sainement de la distance des corps placés près d'elle, et cette privation rend-elle pour toujours cette appréciation beaucoup plus difficile.

Du reste l'utilité des deux yeux, dans ce cas, est facile à expliquer d'après les lois de la physique. En effet, lorsqu'un objet est peu éloigné, il faut, pour que son image tombe sur le même point de la rétine des deux yeux, que l'axe de ces organes converge vers le point regardé, et cette inclinaison, dont nous avons la conscience, est d'autant plus grande que l'objet est plus rapproché de nous. Mais lorsque les objets sont assez éloignés pour qu'en les regardant, les axes optiques des deux yeux deviennent sensiblement parallèles, nous n'avons plus de règle sûre pour déterminer leur distance, et nous ne pouvons appuyer notre jugement que sur des considérations plus ou moins trompeuses, telles que l'éclat de la lumière, la netteté avec laquelle nous distinguons les détails, la grandeur de l'objet lui-même, si elle nous est connue d'avance, etc. Lorsqu'on peut comparer l'objet éloigné à d'autres objets intermédiaires, cette appréciation devient beaucoup plus sûre ; mais chacun sait combien il est difficile de juger de la distance d'une lumière que l'on aperçoit au milieu de la nuit lorsque l'obscurité empêche de voir les autres objets environnans.

Le concours des deux yeux est encore utile en ce qu'il fait paraître les objets plus éclairés. Pour s'en convaincre, il suffit de regarder une bande de papier blanc avec l'un des yeux, et de placer devant l'autre un obstacle qui cache la moitié de l'objet : la partie vue par les deux yeux à-la-fois paraîtra beaucoup plus éclairée que celle qui n'est vue que par un seul.

Appréciation du volume des objets.

§ 224. La manière dont nous jugeons de la grandeur des corps dépend bien plus de l'intelligence et de l'habitude que de l'action même de l'appareil de la vision ; en effet, ce qui nous guide d'abord est la grandeur de l'image qui se forme au fond de l'œil ; mais à mesure que la distance qui nous sépare d'un objet augmente, cette image diminue de façon que, pour juger des dimensions du premier, il faut toujours tenir compte de la distance à laquelle nous le croyons placé. C'est pourquoi, quand on n'apprécie pas exactement son éloignement, on juge difficilement de la grandeur d'un corps qu'on voit pour la première fois ; une montagne, que nous voyons de loin pour la première fois, nous paraît en général beaucoup plus petite qu'elle ne l'est

réellement, parce que nous la croyons près de nous lorsqu'en réalité elle est encore très éloignée.

Appréciation des mouvemens des objets.

§ 225. L'estimation du mouvement des corps se fait tantôt par le changement de direction de la lumière qui parvient à l'œil, d'où résulte le déplacement de son image sur la rétine; tantôt par les variations de la grandeur de cette même image. Pour que nous puissions suivre le mouvement d'un corps, il faut que son déplacement ne soit pas trop rapide, car alors nous ne l'apercevons pas, à moins que la quantité de lumière qu'il projette ne soit extrêmement considérable, et dans ce cas il produit sur nos yeux le même effet que s'il occupait momentanément toute la longueur de la ligne qu'il parcourt D'un autre côté, nous ne reconnaissons, en général, que très difficilement et quelquefois même nous ne pouvons reconnaître le mouvement des corps dont l'image ne se déplace qu'avec beaucoup de lenteur, soit à cause de la lenteur réelle de leur mouvement, comme cela a lieu pour l'aiguille d'une montre, ou de leur grand éloignement, comme cela a lieu pour les astres.

D'après tout ce que nous venons de dire sur la manière dont nous jugeons de la distance et de la grandeur des corps, il est aisé de voir que le sens de la vision a besoin d'une espèce d'éducation, et que même il est des circonstances où il doit toujours nous induire en erreur.

Illusions d'optique.

C'est en tenant compte de ces erreurs, connues en physique et en physiologie sous le nom d'*illusions d'optique*, ainsi que des lois de l'économie animale dont elles dépendent, que les arts parviennent à en produire à volonté, à faire paraître saillantes et arrondies des surfaces planes et à faire paraître plus ou moins éloignés des objets placés près de nous.

Nécessité de l'éducation du sens de la vue.

§ 226. Pour que la vue nous donne les connaissances précieuses qu'elle est susceptible de nous communiquer, il faut à ce sens un long exercice et une véritable éducation. L'enfant qui vient de naître distingue tout au plus la lumière de l'obscurité, et bien que son œil présente déjà toutes les qualités physiques nécessaires à la vision (1), il ne commence à voir qu'après quelques semaines d'existence. Il ne fixe d'abord les yeux que sur les objets les plus éclatans, tel que le soleil, et il ne distingue aucun objet; les premiers qui le frappent sont ceux dont la couleur est rouge; bientôt il paraît distinguer les autres couleurs bien tran-

(1) Dans le fœtus qui n'a pas atteint son septième mois, il en est autrement, l'iris n'est pas encore perforé; mais à cette époque la membrane pupillaire qui occupe la place de la pupille, se rompt et est absorbée de façon à donner accès à la lumière.

chées, mais il n'a encore aucune idée ni des distances ni des grandeurs, et on le voit étendre la main pour saisir les objets même les plus éloignés et n'avoir aucun égard à leurs dimensions. Peu-à-peu la vision se perfectionne, et c'est principalement en corrigeant par le secours des autres sens les erreurs auxquelles celui-ci expose, que l'enfant acquiert la faculté de juger sainement de ce qu'il voit autour de lui.

Du reste, pour bien apprécier l'espèce d'éducation nécessaire à la vision, il suffit de lire l'histoire curieuse d'un aveugle de naissance, à qui Cheselden, célèbre chirurgien anglais, rendit la vue à un âge assez avancé pour que ce jeune homme pût analyser toutes ses sensations et en rendre compte.

Histoire de l'aveugle de Cheselden.

« Lorsque ce jeune homme vit la lumière pour la première fois, il était si éloigné de pouvoir juger en aucune façon des distances, qu'il croyait que tous les objets touchaient ses yeux (ce fut l'expression dont il se servit), comme les objets qu'il palpait touchaient sa peau. Les objets qui lui étaient les plus agréables étaient ceux dont la forme était unie et la figure régulière, quoiqu'il ne pût encore former aucun jugement sur leur forme, ni dire pourquoi ils lui paraissaient plus agréables que les autres. Il n'avait eu, pendant le temps de sa cécité, que des idées si faibles des couleurs qu'il pouvait distinguer alors à une forte lumière, qu'elles n'avaient pas laissé de traces suffisantes pour qu'il pût les reconnaître. En effet, lorsqu'il les vit, il disait que les couleurs qu'il apercevait n'étaient pas les mêmes qu'il avait vues autrefois; il ne connaissait la forme d'aucun objet, et il ne distinguait aucune chose d'une autre, quelque différentes qu'elles pussent être de figure ou de grandeur. Lorsqu'on lui montrait des objets qu'il connaissait auparavant par le toucher, il les regardait avec attention et les observait avec soin pour les reconnaître une autre fois; mais comme il avait trop d'objets à retenir à-la-fois, il en oubliait le plus grand nombre, et dans le commencement qu'il apprenait, comme il disait, à voir et à reconnaître les objets, il oubliait mille choses pour une qu'il retenait. Il se passa plus de deux mois avant qu'il pût reconnaître que des tableaux représentaient des corps solides; jusqu'alors il ne les avait considérés que comme des plans différemment colorés et des surfaces diversifiées par la variété des couleurs; mais lorsqu'il commença à concevoir que ces tableaux représentaient des corps solides, il s'attendait à trouver, en effet, des corps solides en touchant la toile du tableau, et il fut très étonné, lorsqu'en touchant les parties, qui, par la lumière et les ombres lui paraissaient rondes et inégales, il les trouva plates et unies comme le reste : il demandait quel était donc le sens qui le trompait, si c'était la vue ou si c'était le tou-

cher. On lui montra alors un petit portrait de son père, qui était dans la boîte de la montre de sa mère : il dit qu'il reconnaissait bien que c'était la ressemblance de son père, mais il demandait, avec un grand étonnement, comment il était possible qu'un visage aussi large pût tenir dans si petit lieu, que cela lui paraissait aussi impossible que de faire tenir un boisseau dans une pinte. Dans les commencemens, il ne pouvait supporter qu'une très faible lumière, et il voyait tous les objets extrêmement gros; mais à mesure qu'il voyait des choses plus grosses, il jugeait les premières plus petites : il croyait qu'il n'y avait rien au-delà des limites de ce qu'il voyait. On lui fit la même opération sur l'autre œil, plus d'un an après la première, et elle réussit également. Il vit d'abord de ce second œil les objets beaucoup plus grands qu'il ne les voyait de l'autre, mais cependant pas aussi grands qu'il les avait vus du premier œil; et lorsqu'il regardait le même objet des deux yeux à-la-fois, il disait que cet objet lui paraissait plus grand qu'avec son premier œil, mais il ne le voyait pas double, ou du moins on ne put pas s'assurer qu'il eût vu les objets doubles lorsqu'on lui eut procuré l'usage de son second œil. »

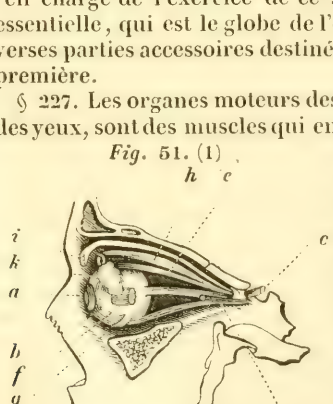
Parties accessoires de l'appareil de la vue.

En abordant l'étude de la vision, nous avons dit que l'appareil chargé de l'exercice de ce sens se composait d'une partie essentielle, qui est le globe de l'œil et le nerf optique, et de diverses parties accessoires destinées à mouvoir ou à protéger la première.

Organes moteurs.

§ 227. Les organes moteurs destinés à faire varier la direction des yeux, sont des muscles qui entourent le globe de l'œil et qui s'insèrent à la sclérotique par leur extrémité antérieure, tandis que par leur extrémité postérieure ils se fixent aux os situés derrière cet organe. Le globe de l'œil lui-même repose sur du tissu cellulaire graisseux sans y adhérer fortement, et il en résulte que chacun de ces muscles en se contractant le tire de son côté, de façon à le faire rouler

Fig. 51. (1)



(1) Coupe verticale de l'orbite pour montrer la position de l'œil et de ses muscles : — *a* cornée; — *b* sclérotique; — *c* nerf optique, dont l'extrémité op-

sur lui-même et à changer la direction de son axe. Ces muscles sont au nombre de six : quatre d'entre eux, appelés *muscles droits de l'œil* se fixent aux quatre points opposés de la circonférence de la sclérotique, et se portant directement en arrière, vont s'attacher au fond de l'orbite, de façon qu'en se raccourcissant, ils peuvent diriger l'œil en haut, en bas, à droite, ou à gauche suivant que l'un ou l'autre d'entre eux vient à agir. Enfin deux autres de ces muscles qui portent le nom de *muscles obliques de l'œil* (*h*, *g*), sont disposés de façon à faire exécuter à cet organe des mouvemens de rotation, qui dirigent la pupille en bas et en dedans, ou bien en haut et en dehors.

Les nerfs qui donnent le mouvement à ces muscles appartiennent exclusivement à l'appareil de la vision : ce sont ceux de la troisième, de la quatrième et de la sixième paires (*fig.* 40). Les muscles droits sont entièrement soumis à la volonté; les muscles obliques agissent souvent indépendamment d'elle, et c'est de leur contraction que dépend le renversement des yeux pendant la syncope.

§ 228. Les parties protectrices de l'appareil de la vision méritent aussi de fixer notre attention. Celles que nous devons signaler d'abord sont les cavités osseuses qui logent les yeux et qui sont appelées *orbites*. Ce sont des fosses profondes creusées dans la face, et cloisonnées par divers os de la tête : elles sont très vastes et ont à-peu-près la forme d'un cône, dont la base serait dirigée vers l'extérieur, et dont le sommet, tourné vers le cerveau, serait percé d'un trou pour le passage du nerf optique. Chez l'homme et les singes, les orbites sont dirigés en avant, et leur paroi externe les sépare complètement des fosses temporales; mais à mesure que l'on examine des animaux qui, par l'ensemble de leur organisation, diffèrent de plus en plus de ceux-ci, on voit les orbites devenir de plus en plus latérales et se confondre de plus en plus avec les fosses temporales.

Parties protectrices.

Orbites.

Du reste, le globe de l'œil est séparé des parties osseuses de l'orbite par ses muscles et par une grande quantité de tissu cellulaire graisseux qui l'entoure comme une pelote élastique.

§ 229. En avant, l'œil est protégé par les sourcils, par les pau-

posée pénètre dans le globe de l'œil; — *d* muscle droit inférieur de l'œil; — *e* muscle droit supérieur de l'œil; — *f* portion du muscle droit externe de l'œil; au fond de l'orbite on voit l'autre extrémité de ce muscle, dont toute la partie moyenne a été enlevée pour montrer le nerf optique situé derrière elle; — *g* extrémité du muscle petit oblique; — *h* muscle grand oblique; dont le tendon passe dans une petite poulie avant de se fixer à la sclérotique; — *i* muscle relevateur de la paupière supérieure; — *k* glande lacrymale.

pières et par un liquide particulier, les larmes, dont sa surface est toujours baignée.

Sourcils. Les sourcils sont des saillies transversales formées par la peau, qui, dans ce point, est garnie de poils et pourvue d'un muscle spécial destiné à la mouvoir. Ils servent à protéger l'œil contre les violences extérieures, à empêcher que la sueur qui coule du front n'aille irriter la surface de cet organe; enfin, à le garantir de l'impression d'une lumière trop vive, surtout lorsque celle-ci vient d'un lieu élevé.

Paupières. § 230. Les paupières, chez l'homme et tous les autres animaux mammifères, sont au nombre de deux, situées l'une au-dessus de l'autre, et distinguées, par cette raison, en supérieure et en inférieure. Ce sont des espèces de voiles mobiles placés au-devant de l'orbite, et dont la forme s'accommode à celle du globe de l'œil, de façon qu'étant rapprochés, ils couvrent complètement la face antérieure de cet organe. Extérieurement, elles sont formées par la peau, qui, dans ce point, est très fine, demi transparente, et soutenue par une lame fibro-cartilagineuse (*cartilage tarse*). Leur face interne est tapissée par une membrane muqueuse nommée *conjonctive*, qui se réfléchit sur le globe de l'œil, recouvre toute la partie antérieure de la sclérotique et se confond avec la cornée transparente. Le bord libre des paupières est garni d'une rangée de *cils* et présente, derrière ces poils, une série de petits trous en communication avec les *glandes de Meïbomius*, follicules logés dans l'épaisseur des cartilages tarses, et servant à sécréter une humeur particulière, qui, lorsqu'elle est épaissie et desséchée, comme cela arrive souvent après le sommeil, est connue sous le nom de *chassie*. Enfin, on trouve encore, dans l'épaisseur des paupières, des muscles destinés à les mouvoir; l'un de ceux-ci entoure leur ouverture comme un anneau, et les resserre avec plus ou moins de force (*fig.* 33 *h*, p. 98); l'autre s'étend de la paupière supérieure jusqu'au fond de l'orbite, et sert à relever ce voile (*fig.* 51, *i*).

Les paupières empêchent l'accès de la lumière à l'œil pendant le sommeil. Pendant la veille, elles se rapprochent ou s'écartent, de façon à ne laisser passer que la quantité de lumière nécessaire à la vision, mais insuffisante pour blesser la rétine; elles garantissent aussi l'œil du contact des corps étrangers qui voltigent dans l'air, le préservent des chocs par leur occlusion presque instantanée, et s'opposent aux effets du contact prolongé de l'air par des mouvemens continuels, qui reviennent à des intervalles à-peu-près égaux.

L'un des usages de la conjonctive est de faciliter ce mouvement, nommé *clignement*. Cette membrane, dont la sensibilité est exquise, sécrète une humeur qui augmente le poli de sa sur-

face, et qui adoucit le frottement continuel de la portion palpébrale de la conjonctive sur la portion oculaire ; mais ce liquide ne suffit pas à cet effet, et, pour que la conjonctive remplisse convenablement ses fonctions, il faut que sa surface soit continuellement lubrifiée par les *larmes*.

§ 231. Cette humeur, qui se compose d'eau, tenant en dissolution quelques millièmes de matière animale, et des sels qu'on retrouve dans tous les liquides de l'économie animale, se forme dans une glande assez volumineuse, située sous la voûte de l'orbite, derrière la partie externe du bord de cette cavité et au-dessus du globe de l'œil (page 192, *fig.* 51, *k*). Larmes.

Cette *glande lacrymale* verse des larmes à la surface de la conjonctive par six ou sept petits canaux, qui viennent s'ouvrir sur cette membrane, vers la partie supérieure et externe de la paupière supérieure. Les larmes se répandent ensuite sur toute la surface de la conjonctive, en empêchent le dessèchement et forment une couche uniforme, qui donne à l'œil son poli et son brillant. Elles doivent aussi servir à empêcher l'évaporation des humeurs du globe de l'œil et celle des liquides, dont la cornée est imbibée ; et en effet, lorsque après la mort, les larmes cessent de se répandre ainsi sur la surface de l'œil, celui-ci ne tarde pas à devenir flasque, et la cornée perd sa transparence.

Les larmes, qui ne s'évaporent point ou qui ne sont pas absorbées par la conjonctive, vont se rendre dans les fosses nasales, en traversant des canaux dont les ouvertures se voient au bord libre de chaque paupière, près de l'angle interne de l'œil, au point où ces organes quittent le globe de l'œil, pour se porter sur la *caroncule lacrymale,* corps saillant et de couleur rosée, qui est formé principalement d'un amas de petits follicules. Ces deux ouvertures, nommées *points lacrymaux,* sont extrêmement étroites et communiquent avec des canaux très fins, qui sont logés dans l'épaisseur des paupières, et se dirigent directement en dedans, pour déboucher dans le *canal nasal.* Ce dernier conduit s'étend depuis l'angle interne de l'œil jusqu'au méat inférieur des fosses nasales, et traverse, pour s'y rendre, un canal osseux pratiqué entre l'orbite et le nez.

Dans l'état ordinaire, l'absorption des larmes par les points lacrymaux ne se fait que d'une manière fort lente ; mais, lorsque celles-ci deviennent très abondantes, et qu'elles roulent dans les yeux, leur passage dans les fosses nasales devient si rapide, qu'on éprouve à chaque instant le besoin de se moucher. Quelquefois, dans certaines émotions vives de l'âme, par exemple, la sécrétion des larmes devient même si abondante, que ce liquide déborde les paupières et tombe sur les joues.

Le larmoiement peut dépendre aussi d'une autre cause : il

arrive quelquefois une obstruction du canal nasal, qui empêche les larmes d'arriver dans les fosses nasales. Ce liquide s'écoule alors sur les joues et s'accumule aussi avec tant de force dans la partie supérieure du canal obstrué, qu'il en résulte une tumeur plus ou moins considérable, ou même la rupture de ses parois et la formation d'une *fistule lacrymale*.

Yeux des autres animaux.

§ 232. La structure de l'appareil de la vision et le mécanisme de la vue sont, à peu de chose près, les mêmes chez l'homme et chez tous les mammifères, ainsi que chez les oiseaux, les reptiles et les poissons. L'œil de quelques mollusques, tels que les poulpes, ressemble également un peu au nôtre; mais, chez la plupart des animaux de cette classe, sa structure est très différente, et chez les arachnides, les crustacés et les insectes, ces organes ont à peine quelques points de ressemblance avec les yeux des animaux supérieurs. Dans la suite de ces leçons, nous ferons connaître ces particularités.

DES FACULTÉS INTELLECTUELLES ET INSTINCTIVES.

Perception des impressions.

§ 233. Nous avons déjà vu que, pour que l'homme ait la connaissance de l'impression produite par les corps qui agissent sur ces organes, il ne suffit pas que ces parties soient douées de la faculté de sentir, et que les sensations dont elles sont le siège parviennent jusqu'au cerveau par l'intermédiaire des nerfs; pour que l'impression, ainsi reçue par le cerveau, devienne une sensation dont nous ayons la conscience, il faut que cet organe ne reste point passif, mais qu'il l'aperçoive et nous en avertisse. Et, en effet, dans bien des cas, une foule de ces impressions sont reçues par notre cerveau, sans que nous en ayons la connaissance. Dans le sommeil, par exemple, c'est à notre insu que le bruit ébranle notre oreille, ou que les odeurs agissent sur l'organe de l'odorat; pendant la veille, l'habitude nous rend aussi insensibles à un grand nombre de ces impressions, et, lorsque plusieurs viennent nous frapper en même temps, nous pouvons même quelquefois, par l'effet de la volonté, nous soustraire à quelques-unes d'entre elles, et ne percevoir réellement que celles qui excitent notre intérêt.

Attention.

Cette faculté de *perception*, qui, lorsqu'elle est excitée et dirigée par la volonté, prend le nom d'*attention*, s'exerce par l'intermédiaire du cerveau, et ne se montre que lorsque cet organe est en activité. Les expériences dans lesquelles on a enlevé les

deux hémisphères du cerveau sur des animaux vivans nous ont déjà fait voir que la perte de ces parties rendait ces êtres insensibles à toutes les impressions reçues par les organes des sens, et, lorsqu'on empêche le cerveau de remplir ses fonctions, soit en le comprimant, soit en administrant à l'animal certains poisons, tels que l'opium, on produit le même effet. Diverses maladies du cerveau le rendent aussi inapte à sentir, et, lorsqu'il a été, pendant un certain temps, dans un état continuel d'activité, il présente le même phénomène que tous nos autres organes : il se fatigue et ne peut continuer à remplir ses fonctions qu'après être resté dans un état de repos pendant un temps plus ou moins long.

Mémoire.

Le cerveau ne sert pas seulement d'instrument pour la perception des sensations, et la production des *idées* que ces sensations font naître ; il lui est donné aussi de reproduire les idées déjà acquises. Cette nouvelle faculté porte le nom de *mémoire*, et elle est indépendante de la perception ; car, dans certaines affections cérébrales, on la voit quelquefois se perdre complètement sans que le malade soit privé de la faculté de connaître ce qui l'entoure. On remarque que les impressions les plus vives sont celles dont la mémoire conserve l'idée la plus nette, et que cette faculté, extrêmement développée dans les premiers temps de la vie, s'affaiblit avec les progrès de l'âge. Chez les vieillards, la mémoire se perd quelquefois entièrement, et, chez l'adulte, elle est plus faible que chez l'adolescent et que chez l'enfant : aussi, est-ce dans le jeune âge qu'on acquiert avec le plus de facilité les connaissances qui ne demandent pas une réflexion très grande, telles que les langues, l'histoire, les sciences descriptives, etc. L'exercice tend aussi à la rendre plus forte.

Du reste, la mémoire ne peut guère être considérée comme une faculté unique, et une foule de faits tendent à montrer qu'il y a, pour ainsi dire, autant de mémoires distinctes qu'il y a d'ordres de sensations différentes. Il y a la mémoire des mots, la mémoire des formes, celle des lieux, celle de la musique, etc., et il est bien rare qu'un homme les possède toutes au même degré ; en général, l'une de ces facultés prédomine, et, dans certains cas de maladies mentales, on a vu l'une d'elles se perdre complètement, sans que les autres espèces de mémoire aient été sensiblement affaiblies.

Jugement.

Les idées acquises ne restent pas isolées dans notre esprit : nous possédons encore le pouvoir de les comparer, de saisir les rapports qu'elles peuvent avoir entre elles, d'en tirer des conclusions, et, en un mot, de porter des jugemens sur tout ce que nous sentons. La faculté de former une suite de jugemens qui s'enchaînent les uns aux autres ou de former un raisonne-

ment est même l'un des attributs les plus précieux de l'homme; mais ce qui caractérise surtout l'intelligence humaine et lui permet d'acquérir ce développement prodigieux qu'on lui voit chez les nations civilisées, est la faculté de généraliser qui consiste à créer des signes pour représenter les idées, à penser au moyen de ces signes et à former des idées abstraites.

Instincts.

Enfin, il paraîtrait que c'est encore de l'action de l'encéphale, que dépendent les penchans ou instincts qui portent l'homme et les animaux à exécuter certaines actions déterminées et à préférer certaines sensations aux idées d'un autre ordre, sujet d'étude sur lequel nous aurons fréquemment l'occasion de revenir dans la suite de ces leçons.

Rapport entre le développement des facultés et le volume du cerveau.

§ 234. On remarque, en général, qu'un organe agit avec d'autant plus de puissance, qu'il est plus volumineux. On pourrait donc supposer qu'il y aurait un certain rapport entre le développement de l'encéphale et le développement des facultés intellectuelles ou instinctives qui paraissent y avoir leur siège, et, en effet, lorsque l'on compare l'homme aux autres animaux, on voit qu'en général son cerveau est proportionnellement plus volumineux que le leur. On remarque aussi que les animaux qui montrent le plus d'intelligence, les singes, par exemple, ont cet organe très gros, tandis que, chez les plus stupides, comme les poissons, il est toujours extrêmement petit.

Ces faits ont conduit à penser qu'on pouvait juger du degré d'intelligence des animaux et même des hommes entre eux par le développement plus ou moins considérable de leur cerveau, et, pour apprécier ces différences, on a recours à différentes méthodes, dont la plus célèbre est celle de la mesure de l'*angle facial*, proposée par Camper, habile naturaliste hollandais.

Angle facial.

Fig. 52.

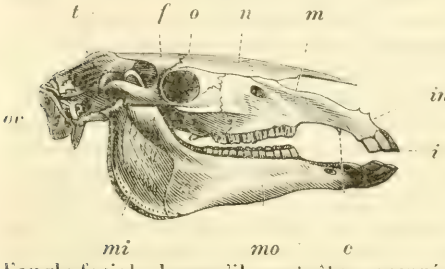
Ces mesures sont destinées à faire connaître le rapport qui existe entre le volume du crâne (qui est rempli par le cerveau et le cervelet) et celui de la face, et se prennent de la manière suivante. On tire une ligne horizontale (*c d fig.* 52 et 53), que l'on fait passer par le trou auditif et par le plancher des fosses nasales, de façon à suivre à-peu-près la direction de la base du crâne; puis on abaisse sur cette ligne une seconde ligne (*a b*), que l'on fait passer sur le point le plus saillant du front et sur l'extrémité de la mâchoire supérieure. Or, il est évident que cette dernière sera d'autant plus inclinée sur la première et formera avec elle un angle d'autant plus aigu, que la face sera plus développée et le front plus

reculé, et que, par conséquent, la mesure de l'*angle facial* (car c'est ainsi qu'on nomme l'angle dont nous venons de parler) pourra indiquer avec assez d'exactitude le rapport cherché.

Fig. 53.

L'homme est de tous les animaux celui dont l'angle facial est le plus ouvert, et à cet égard il existe parmi les diverses races humaines de grandes différences ; les têtes européennes l'ont ordinairement de 80° (*fig.* 52) et les nègres d'environ 70° (*fig.* 53) ; dans les différentes espèces de singes, elle varie de 65° à 30°, et, à mesure qu'on s'éloigne davantage de l'homme, et que l'on descend dans la série des mammifères, il devient encore plus aigu ; dans le cheval, par exemple, le front devient si fuyant, qu'il devient impossible de mener une ligne droite de l'extrémité de la mâchoire supérieure au crâne, à cause de la saillie du nez, comme on peut s'en convaincre, en jetant les yeux sur la figure ci-jointe (*fig.* 54) ; enfin, chez les oiseaux, les reptiles et les poissons, l'angle facial, lorsqu'il peut être mesuré, devient encore plus aigu que chez la plupart des mammifères.

Fig. 54. (1)



La coïncidence plus ou moins grande, qui existe en général entre l'inclinaison de la ligne faciale et l'étendue des facultés intellectuelles, ne paraît pas avoir échappé aux anciens ; non-seulement ils ont très bien remarqué que la ligne faciale relevée était un signe d'une nature plus généreuse et un des caractères de la beauté ; mais dans les figures de leurs héros et de leurs dieux, ils l'ont avancée plus qu'elle ne l'est chez aucun homme, et dans quelques statues telles que celle de Jupiter Olympien, ils l'ont fait incliner un peu en avant. (2)

(1) Tête de cheval, — *oc*, *t*, *f*, os occipital, temporaux et frontal appartenant au crâne ; — *n* os nasal, *m* maxillaire supérieur ; — *im* intermaxillaire ; — *mi* maxillaire inférieur, appartenant à la face ; — *o* orbite ; — *i* dents incisives ; — *c* canines ; — *m o* molaires.

(2) Il serait possible cependant, que cette manière de représenter la Divinité tînt à une autre cause, et fût indépendante de toute notion d'un rapport entre

Le vulgaire même est habitué à attribuer de la stupidité aux hommes et aux animaux, dont le front est très fuyant ou le museau très allongé; et, lorsque quelque circonstance vient à relever la ligne faciale, même sans augmenter la capacité du crâne, nous trouvons aux animaux qui présentent cette disposition un air particulier d'intelligence, et nous sommes portés à leur attribuer des qualités qu'ils n'ont réellement pas. L'éléphant et la chouette sont dans ce cas. La grande étendue des sinus frontaux donne à leur front une saillie considérable : or, la chouette, comme chacun le sait, était chez les anciens l'emblème de la sagesse, et l'éléphant porte aux Indes un nom qui indique qu'il a la raison en partage, et cependant ni l'un ni l'autre de ces animaux n'est réellement remarquable par le développement de ses facultés intellectuelles.

Quoi qu'il en soit, il faut bien se garder d'attacher à ces mesures une grande importance; elles ne peuvent donner tout au plus qu'une idée approximative du développement du cerveau, et jusqu'ici rien ne prouve que l'étendue des facultés intellectuelles soit proportionnelle à ce développement matériel de l'encéphale.

Système phrénologique de Gall.

§ 235. Nous venons de voir que le cerveau est le siège de plusieurs fonctions bien distinctes, et, lorsqu'on examine la manière dont les facultés intellectuelles et affectives s'exercent chez les différens hommes, on ne tarde pas à observer que le plus ou moins grand développement de l'une d'elles n'est pas toujours accompagné d'un développement égal dans toutes les autres. Tel homme, qui sera remarquable par l'amour instinctif qu'il portera à sa progéniture, pourra n'avoir que des facultés intellectuelles très faibles, et tel autre, doué des dispositions les plus heureuses pour les sciences de calcul, pourra manquer complètement d'imagination ou de talent d'observation.

Ces considérations et une foule de faits analogues ont porté quelques philosophes à penser que le cerveau n'était pas un or-

le développement de l'intelligence et l'ouverture de l'angle facial. En effet, on voit que tous les peuples attachent des idées de beauté à l'exagération des particularités de structure caractéristique de leur race; les nègres estiment le plus les peaux les plus noires; les Papous de l'Océanie, dont le nez est remarquablement épaté, croient augmenter leur beauté, en donnant à cette partie encore plus de largeur, et les Caraïbes, dont le front est extrêmement fuyant, compriment la tête de leurs enfans, afin d'exagérer encore cette disposition caractéristique. Or, l'une des particularités de la race caucasique, et plus spécialement encore de la nation grecque est le peu d'inclinaison de la ligne faciale, et par conséquent d'après la tendance que nous venons de signaler, les Grecs devaient naturellement regarder cette disposition comme étant une condition de beauté, et penser que, pour représenter des êtres supérieurs à nous, il fallait l'exagérer.

gane unique dont toutes les parties concourent de la même manière à la manifestation des phénomènes de l'instinct et de l'intelligence, mais que la nature avait établi dans les fonctions de l'encéphale la même division de travail qu'on remarque dans les autres appareils de l'économie animale, toutes les fois que les facultés de ceux-ci se perfectionnent : ils ont pensé que les facultés affectives avaient leur siège dans une partie déterminée du cerveau, les facultés intellectuelles dans d'autres, et en un mot que chaque genre de travail exécuté par le cerveau était le résultat de l'action d'un instrument ou organe particulier, et que ces organes spéciaux étaient différentes portions de la masse nerveuse de l'encéphale.

C'est sur cette hypothèse de la localisation des diverses fonctions de l'encéphale que repose le système *phrénologique* du docteur Gall.

Ce physiologiste pense que chacune de ces fonctions est l'apanage d'une partie déterminée du cerveau ou du cervelet, et que l'activité plus ou moins grande de chacune d'elles dépend en majeure partie du développement plus ou moins considérable de la partie qui en est le siège. Or, chez l'homme et la plupart des animaux supérieurs, l'encéphale remplit toute la cavité du crâne, et les parois de cette boîte osseuse se moulent en quelque sorte sur cette masse nerveuse, de façon qu'on peut juger de la grosseur proportionnelle des différentes parties du cerveau par la saillie plus ou moins grande des parties correspondantes de la tête. Et, en admettant que les suppositions énoncées plus haut soient exactes, on pourrait par conséquent juger, d'après l'inspection du crâne, des penchans et facultés de chaque individu.

Les phrénologistes admettent que les facultés affectives qui donnent aux animaux les penchans qu'on leur remarque et les desirs qu'ils éprouvent, ont leur siège dans les parties postérieures et inférieures de l'encéphale; l'instinct de la propagation résiderait, d'après eux, dans le cervelet; l'amour de la progéniture dépendrait de la partie du troisième lobe cérébral qui se voit immédiatement au-dessus de cet organe; l'instinct qui rend les animaux plus ou moins sociables résulterait de l'action d'une partie voisine; le courage dépendrait de la partie du cerveau située au-dessus et en avant de l'oreille; l'amour de la destruction de celle placée immédiatement au-dessus des oreilles; enfin le penchant qui porte à employer la ruse et le desir d'acquérir, occuperait les parties voisines. Les facultés affectives d'où dépendent les sentimens de l'amour-propre, de la vanité, de la circonspection, de la bienveillance, de la fermeté, de la justice, etc., auraient leur siège dans les parties supérieures et antérieures du cerveau; enfin, les diverses facultés

intellectuelles seraient l'apanage des différentes parties du cerveau correspondantes au front.

Ce qui vient le plus à l'appui de ces hypothèses, ce sont les particularités qu'on a cru remarquer dans la configuration de la tête des hommes les plus remarquables par certaines qualités de l'esprit ou par la force de quelques penchans, et les différences qu'on observe dans la forme du crâne des animaux dont les instincts sont les plus opposés. Ce que nous avons déjà dit de la ligne faciale s'applique surtout au développement plus ou moins considérable de la partie antérieure du cerveau, et l'existence d'un front déprimé et fuyant suffit pour donner à toute tête l'aspect de la stupidité. On remarque aussi que, chez les animaux carnassiers qui vivent de chasse et qui montrent le plus de courage et de férocité, la largeur du crâne vers les oreilles est beaucoup plus considérable que chez les herbivores dont les mœurs sont douces et timides. Il est aussi vrai de dire que, chez presque tous les animaux, la partie postérieure de la tête, où les phrénologistes placent l'amour de la progéniture, paraît être plus développée chez les femelles que chez les mâles, et chacun sait qu'en effet le tendresse d'une mère pour ses petits est une passion bien plus forte que celle du père.

Mais si quelques-unes des suppositions dont l'ensemble forme la base de la phrénologie paraissent réellement assez plausibles, d'autres ne sont étayées sur rien de convaincant, et doivent même paraître absurdes pour toutes les personnes habituées à analyser les phénomènes de l'intelligence. Ainsi, il est des phrénologistes qui admettent une faculté particulière qui ferait apprécier la pesanteur des corps, une autre qui rendrait apte à juger de l'étendue des corps, et ainsi de suite.

Du reste, nous le répétons, on ne connaît encore aucun fait propre à prouver que cette division du travail existe réellement dans le cerveau, et quelques expériences de M. Flourens tendraient même à faire penser qu'il en est tout autrement.

DES MOUVEMENS.

§ 236. Les diverses modifications de la faculté de sentir que nous avons étudiées dans les précédentes leçons, rendent l'homme et les animaux aptes à connaître ce qui les entoure; mais leurs rapports avec le monde extérieur ne consistent pas seulement dans ces phénomènes, en quelque sorte passifs. Ces êtres peuvent aussi agir sur les corps étrangers, leur imprimer

des changemens matériels, se mouvoir et souvent même exprimer d'une manière plus ou moins précise leurs sentimens ou leurs idées.

Cette nouvelle série de fonctions, dont nous allons maintenant nous occuper, dépend essentiellement d'une propriété, qui n'est pas moins générale parmi les animaux que la sensibilité, savoir, la *contractilité*. Contractilité

On donne ce nom à la faculté qu'ont certaines parties de l'économie animale de se raccourcir tout-à-coup et de s'étendre alternativement.

Dans quelques animaux, d'une structure extrêmement simple, tels que les hydres, toutes les parties du corps paraissent susceptibles de se contracter ainsi; mais pour peu que l'on s'élève dans la série des êtres, on voit cette faculté devenir l'apanage d'organes particuliers, que l'on nomme *muscles*. Ces muscles, qui sont les instrumens actifs de tous nos mouvemens, forment la majeure partie de la masse du corps, et constituent ce que l'on nomme vulgairement la viande ou la chair des animaux. Leur couleur est en général blanchâtre; chez quelques animaux, ils sont au contraire d'un rouge plus ou moins intense; mais cette couleur ne leur appartient pas en propre et dépend seulement du sang qu'ils contiennent. Muscles.

§ 237. Chaque muscle est formé par la réunion d'un certain nombre de faisceaux musculaires, qui sont unis par du tissu cellulaire et sont composés de faisceaux plus petits; ceux-ci à leur tour sont formés de faisceaux d'un moindre volume, et de division en division on arrive ainsi à des fibres d'une ténuité extrême, qui sont droites, rangées parallèlement entre elles, et qui, vues avec un microscope puissant, paraissent en général être formées chacune par une série de petits globules. Après la mort, le tissu musculaire est mou et facile à déchirer; mais, pendant la vie, il est très élastique et très résistant. Enfin il se compose essentiellement d'une matière que nous avons déjà rencontrée dans le sang, et que les chimistes appellent *fibrine*. On y trouve aussi de l'albumine, de l'osmazome et quelques sels.

§ 238. Sous l'influence de certaines causes excitantes, les fibres musculaires se raccourcissent brusquement, et on voit en même temps les faisceaux qu'elles forment devenir plus gros et plus durs que dans l'état de relâchement. Chacun peut observer sur lui-même ce phénomène : il suffit pour cela d'exécuter un mouvement quelconque et d'observer les changemens qui surviennent dans les muscles mis en action pour le produire. Que l'on ploie avec force l'avant-bras sur le bras, par exemple, et l'on verra aussitôt les muscles de la partie antérieure du bras se gonfler et se durcir.

Fig. 55. (1)

A l'aide du microscope, on parvient quelquefois à distinguer la manière dont cette contraction s'opère. Lorsque les fibres musculaires sont dans l'état de relâchement, elles sont étendues en ligne droite (*fig.* 55); mais, lorsqu'elles se contractent, elles se fléchissent tout-à-coup en zigzag, et présentent aussitôt une multitude d'ondulations anguleuses et régulièrement opposées (*fig.* 56). En répétant cette expérience, on ne tarde pas à reconnaître que les flexions de chaque fibre ont lieu dans certains points déterminés et jamais ailleurs. Lorsque la contraction est faible, ces flexions sont peu marquées, et, dans les contractions les plus fortes, elles ne vont que jusqu'à donner des angles de 50 degrés.

Fig. 56.

Ainsi, lors de la contraction, les deux extrémités de la fibre se rapprochent, sans que, pour cela, la longueur totale de celle-ci change en rien. Or, ces extrémités sont fixées aux parties que le muscle doit mouvoir, et, en se déplaçant, elles les entraînent avec elles.

Tendons et aponévroses.

§ 239. Cette insertion des muscles sur les parties mobiles ne se fait pas directement, mais a lieu par le moyen d'une substance intermédiaire, d'une texture fibreuse, qui pénètre dans la substance de ces organes, de façon à envoyer un prolongement à chacune des fibres dont ils se composent. Tantôt ce tissu fibreux, qui est blanc et nacré, prend la forme d'une membrane, et on l'appelle alors *aponévrose*; d'autres fois, il ressemble à une corde plus ou moins longue, et constituent alors ce que les anatomistes nomment des *tendons*. (2)

Influence du système ner-

§ 240. Nous avons dit plus haut que la contractilité appartenait spécialement aux fibres musculaires : ce sont, en effet, les

(1) *Fig.* 55. Portion d'un muscle, dans l'état de repos, vue au microscope pour montrer la disposition des faisceaux de fibres musculaires et la manière dont les filets nerveux s'y distribuent : — *a* nerf; — *b b* faisceaux de fibres musculaires disposés parallèlement entre eux et en ligne droite; — *c* filets nerveux qui se séparent du nerf *a*, et traversent perpendiculairement les faisceaux musculaires à des distances égales.

Fig. 56. Le même muscle au moment de sa contraction; — les lettres *a*, *b*, *c* indiquent les mêmes parties que dans la figure précédente.

(2) Ce sont les tendons et les ligamens que l'on appelle vulgairement les nerfs, bien qu'ils n'aient avec ces organes rien de commun.

seules parties de l'économie qui, chez les animaux supérieurs, possèdent la faculté de se contracter; mais, cette propriété, ils la doivent au système nerveux. veux sur les contractions.

Chaque faisceau musculaire reçoit un ou plusieurs nerfs. Ces nerfs, qui sont entourés par une espèce de gaine, nommée *névrilème*, se composent, comme nous l'avons déjà dit, d'un grand nombre de filamens longitudinaux, et ces filamens se répandent dans tout le muscle, en marchant à-peu-près parallèlement entre eux et en passant transversalement sur les fibres musculaires, de façon à correspondre, en général, aux angles formés par les plis en zigzag dont dépend la contraction (voyez *fig.* 55 et 56). Après avoir continué ainsi leur trajet pendant quelque temps, on voit ces fibres nerveuses se recourber, former des anses et retourner vers le cerveau, de façon qu'ils paraissent former avec cet organe un cercle continu.

Or, lorsqu'on coupe le nerf qui se distribue ainsi à un muscle, et qu'on sépare de la sorte celui-ci de la masse centrale du système nerveux, on empêche ses fibres de se contracter : on les paralyse. Il suffit même de comprimer le cerveau d'un animal vivant pour lui faire perdre aussitôt la faculté d'exécuter des mouvemens.

§ 241. On a fait beaucoup de recherches pour découvrir la nature de l'influence que le système nerveux exerce ainsi sur les muscles, lorsqu'il détermine leur contraction. Les plus célèbres sont celles d'un physicien de Bologne, Galvani; car, en même temps qu'elles ont jeté de nouvelles lumières sur cette question délicate, elles ont conduit à l'une des plus grandes découvertes du siècle dernier, celle de l'électricité galvanique. Analogie entre l'influence nerveuse et les phénomènes galvaniques.

Les travaux de Galvani, de Volta, et de quelques autres savans, ont montré que toutes les fois que certains corps de nature différente, du cuivre et du fer, par exemple, se touchent, ils développent de l'*électricité*, et que cette électricité passe avec une grande vitesse à travers certains corps, tels que les nerfs et les métaux que l'on nomme, pour cette raison, des corps bons conducteurs de l'électricité, tandis qu'elle est arrêtée par d'autres, tels que le verre et la résine.

Or, lorsqu'on a paralysé un muscle par la section du nerf qui s'y rend, on peut, pendant quelque temps, suppléer au défaut de l'action nerveuse par de l'électricité, et déterminer, à l'aide de cet agent, des contractions semblables à celles qui, dans les circonstances ordinaires, ont lieu sous l'influence de la volonté.

La manière la plus commode de faire ces expériences est de dépouiller une grenouille de sa peau et de la couper au niveau des lombes, puis de saisir les nerfs lombaires et de les envelopper dans une petite feuille d'étain repliée; on pose ensuite

les membres abdominaux sur une plaque de cuivre, et chaque fois que l'étain touche à ce dernier métal, on voit les muscles se contracter; les jambes se replient et s'agitent, et cette moitié de grenouille semble reprendre vie pour sauter. Ces effets singuliers peuvent se produire encore assez long-temps après la mort de l'animal, et s'observent aussi chez l'homme; car, en faisant passer un courant électrique à travers le corps de quelques suppliciés, on a vu ces cadavres agités de convulsions horribles.

Un phénomène analogue a lieu, lorsque, après avoir coupé un nerf sur un animal vivant, on pince ou on brûle la portion restée adhérente aux muscles; ceux-ci se contractent aussitôt; mais, du reste, cet effet paraît dépendre de la même cause que les convulsions produites dans les expériences précédentes, car on a constaté que, dans tous ces cas, il y a production d'électricité.

On voit, par ce qui précède, que les courans électriques agissent sur les muscles, de la même manière que l'influence nerveuse, et la connaissance de ce fait a conduit plusieurs physiologistes à penser que cette influence nerveuse elle-même devait dépendre du passage de quelque fluide subtil analogue à l'électricité qui s'échapperait de l'encéphale, pour se répandre dans les muscles, et qui y serait conduit par les nerfs. Pendant quelque temps, on a cru même pouvoir expliquer tous les phénomènes de la contraction musculaire, d'après les propriétés connues des courans électriques; mais cette théorie, toute plausible qu'elle paraissait, ne s'accorde pas avec divers faits constatés récemment, et, par conséquent, il nous semble inutile de nous y arrêter ici.

Quoi qu'il en soit, nous voyons que la contraction ne peut avoir lieu que dans le tissu musculaire, et que l'action du système nerveux en est la cause déterminante. Cherchons maintenant quels sont les rôles que les diverses parties de ce système jouent dans la production de ce phénomène important.

Mouvemens volontaires et involontaires.

§ 242. Les muscles présentent entre eux des différences très grandes, les uns ne se contractent que sous l'influence de la volonté, d'autres sont également soumis à l'empire de cette force, mais leur contraction a lieu aussi indépendamment d'elle; enfin, il en est d'autres encore sur les mouvemens desquels la volonté n'a aucune influence. Les muscles des membres, etc., appartiennent à la première de ces trois classes; ceux de l'appareil respiratoire, à la seconde; et le cœur, l'estomac, etc., à la troisième. (1)

(1) Il est à noter que les muscles soumis à l'influence de la volonté, diffèrent

§ 243. Les muscles dont les mouvemens peuvent être déterminés par la volonté reçoivent tous des nerfs du système cérébro-spinal. Mais tous les nerfs de ce système ne remplissent pas ces fonctions; quelques-uns, comme nous l'avons déjà vu, appartiennent exclusivement à la sensibilité. Les nerfs cérébraux de la troisième, quatrième, sixième, septième, neuvième et onzième paires (*fig.* 40) paraissent, au contraire, être exclusivement affectés aux mouvemens; enfin, les nerfs cérébraux de la cinquième et de la dixième paires, et tous les nerfs qui naissent de la moelle épinière, remplissent ces fonctions en même temps qu'ils servent à la sensibilité; leur racine postérieure, comme nous l'avons déjà vu, leur donne la faculté de transporter les sensations au cerveau; et c'est par leur racine antérieure que l'influence nerveuse, nécessaire pour déterminer les mouvemens volontaires, se propage du cerveau aux muscles.

Rôle des nerfs.

Rôle des racines postérieures des nerfs.

En effet, lorsqu'on coupe, sur un animal vivant, les racines antérieures des nerfs spinaux, on prive les parties auxquelles ces nerfs se distribuent de la faculté de se contracter, tout comme si l'on coupait leurs deux racines.

Lorsqu'on divise la moelle épinière, on détruit également les mouvemens de toutes les parties dont les nerfs naissent au-dessous de la section, tandis que celles dont les nerfs sont encore en communication avec le cerveau, continuent à se mouvoir. Mais si, au lieu d'expérimenter ainsi sur la moelle épinière, on agit sur le cerveau, qu'on l'enlève ou qu'on le comprime de manière à l'empêcher de remplir ses fonctions, on paralyse en même temps tous les muscles des mouvemens volontaires.

Rôle de la moelle épinière.

Du cerveau.

Il paraîtrait aussi que certaines parties du système nerveux exercent sur les mouvemens une influence d'une autre nature. Ainsi, M. Magendie a constaté que, lorsqu'on coupe la portion du cerveau, désignée par les anatomistes sous le nom de *corps striés,* l'animal ainsi mutilé ne reste plus maître de ses mouvemens, mais semble poussé en avant par une puissance intérieure à laquelle il ne peut résister : il s'élance en avant, court avec rapidité, et s'arrête enfin, mais ne paraît pas pouvoir reculer. Si, au contraire, on blesse les deux côtés du cervelet

aussi de la plupart des muscles indépendans de la volonté, par leur structure, aussi bien que par leurs fonctions; chez les animaux supérieurs, les faisceaux de fibres dont les premiers sont composés, offrent toujours des stries transversales, tandis que la plupart des derniers n'en présentent pas; mais cette différence n'est pas constante, car les fibres du cœur ressemblent sous ce rapport, à ceux des muscles dont les mouvemens dépendent de la volonté.

chez un mammifère ou un oiseau (1), on le voit aussitôt marcher, nager, ou même voler en arrière, sans jamais pouvoir se porter en avant.

Lorsqu'on ne pratique ces lésions que d'un seul côté, on observe d'autres phénomènes qui, au premier abord, paraissent être des plus singuliers, mais qui sont des conséquences des effets dont nous venons de parler. Ainsi, lorsqu'on coupe verticalement l'un des côtés du cervelet, ou de la protubérance annulaire, l'animal se met aussitôt à rouler latéralement sur lui-même, en tournant du côté blessé, et quelquefois avec une telle rapidité, qu'il fait plus de soixante révolutions par minute.

Rôle du cervelet.

D'après ces expériences curieuses, et d'après les recherches sur le même sujet, faites par M. Flourens et par quelques autres physiologistes, on voit que le cervelet et les parties voisines de l'encéphale ont, entre autres usages, celui de régler les mouvemens de la locomotion.

Rôle de la moelle allongée.

Les mouvemens qui, tout en étant soumis à l'empire de la volonté, se font aussi indépendamment de son influence, paraissent dépendre alors de l'action de la moelle allongée. En effet, lorsque le cerveau ne remplit plus ses fonctions, et que, par conséquent, il n'y a plus de volonté, les muscles de l'appareil respiratoire continuent à agir comme lorsque leurs mouvemens pouvaient être réglés par la volonté; mais, lorsqu'on détruit cette portion de la moelle, tout en laissant le cerveau intact, on les arrête aussitôt.

Mouvemens involontaires.

§ 244. Quant aux muscles dont les contractions sont entièrement indépendantes de la volonté, ils reçoivent leurs nerfs du système ganglionaire, et c'est dans ce système que réside leur principe d'action; car, si l'on maintient la respiration par des moyens artificiels, on peut détruire tout l'encéphale, ainsi que la moelle épinière, sans arrêter les battemens du cœur ou les contractions péristaltiques des intestins.

Alternance des contractions et du relâchement des muscles.

§ 244. La contraction de la fibre musculaire est un phénomène essentiellement intermittent. Les muscles ne peuvent rester dans un état de contraction permanent, et au bout d'un temps plus ou moins long, ils se relâchent nécessairement. Ainsi, le cœur, dont l'action ne s'arrête qu'avec la vie, se contracte et se repose alternativement; mais, pour les muscles des mouvemens volontaires, ces mêmes contractions, interrompues par des repos plus ou moins rapprochés, ne peuvent être continuées au-delà d'un certain temps, car elles produisent un sentiment

(1) D'après les expériences de M. Magendie, il paraîtrait que les mêmes effets ne s'observent pas chez les reptiles et les poissons.

de lassitude qui augmente jusqu'à ce qu'enfin ces mouvemens deviennent impossibles, et cette sensation ne se dissipe que par l'inaction.

La promptitude avec laquelle la fatigue musculaire se manifeste varie beaucoup, suivant les individus; mais, toutes choses égales d'ailleurs, elle est en raison de l'intensité des contractions, de la durée de chacune d'elles, et de la rapidité avec laquelle elles se succèdent.

La force déployée par la contraction d'un muscle dépend de la texture de cet organe et de l'énergie nerveuse de l'individu. Les muscles les plus gros, les plus fermes et les plus rouges sont susceptibles de se contracter avec plus de force que les muscles grêles, flasques et pâles; mais c'est seulement lorsque ces conditions sont réunies à une puissance de volonté très forte, que ces organes peuvent produire les plus grands effets, et presque toujours elles sont en sens inverse. Par la seule influence de l'action du cerveau, l'énergie des contractions musculaires peut être portée à un degré extraordinaire; on connaît la force d'un homme en colère et celle des maniaques; et lorsque, dans l'état ordinaire de l'économie, une énergie nerveuse analogue se réunit à un grand développement matériel du système musculaire, il en résulte des effets étonnans, dont les anciens nous ont transmis des récits en parlant de leurs athlètes, et dont les bateleurs de nos jours nous rendent aussi quelquefois témoins. Force déployée.

§ 246. La contraction musculaire a joué un grand rôle dans plusieurs des fonctions dont nous avons déjà fait l'histoire; mais le sujet dont nous allons maintenant nous occuper s'y rattache d'une manière encore plus directe, car nous allons aborder l'étude des mouvemens généraux et partiels de notre corps, dont dépendent les attitudes, la locomotion, et une foule d'autres phénomènes entièrement mécaniques. Mouvemens.

Chez les animaux les plus inférieurs, les muscles s'insèrent tous à la membrane tégumentaire qui est molle et flexible; et c'est en agissant sur elle qu'ils modifient la forme du corps, de façon à le faire mouvoir en totalité ou en partie; mais chez les animaux d'une structure plus parfaite, l'appareil moteur se complique davantage et se compose non-seulement de muscles, mais aussi d'un système de pièces solides servant à augmenter la précision, la force et l'étendue des mouvemens, en même temps qu'il détermine la forme générale du corps et protège les viscères contre les violences extérieures.

Cette espèce de charpente solide, à laquelle les muscles s'attachent, porte le nom de *squelette*. Dans certains animaux, tels Squelette.

que les insectes et les écrevisses, elle est située à l'extérieur et ne consiste que dans une modification de la peau; mais chez l'homme et tous les animaux qui s'en rapprochent (savoir, les autres mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons), le squelette est situé à l'intérieur du corps, et se compose de parties qui lui appartiennent d'une manière spéciale.

Chez quelques poissons (tels que les raies), le squelette est formé d'une substance blanche, opaline, compacte, en apparence homogène, très résistante et très élastique, que l'on nomme *cartilage*. Il en est de même pour le squelette de l'homme et des autres animaux dans les premiers temps de la vie; mais cet état qui est permanent chez les poissons dont nous venons de parler, n'est ici que transitoire, et les cartilages du squelette ne tardent pas à se charger de matières pierreuses de nature calcaire qui les rend raides, cassans et très durs, et qui les fait passer à l'état d'*os*.

Os. § 247. Pour s'assurer que les os ne sont que des cartilages durcis par le dépôt des sels calcaires dans leur épaisseur, il suffit de les faire macérer pendant quelque temps dans un liquide particulier appelé acide muriatique ou chlorhydrique; ce liquide a la faculté de dissoudre les matières pierreuses contenues dans les os, mais n'attaque pas le cartilage, de façon qu'on sépare ainsi ce dernier des sels qui en masquaient les propriétés. (1)

Développement des os. L'ossification du squelette commence par une multitude de points qui s'étendent de plus en plus; il en résulte que le nombre de pièces osseuses est d'abord immense; mais par les progrès de l'ossification, plusieurs d'entre elles se réunissent, de sorte que, chez l'animal adulte, on trouve beaucoup moins d'os distincts que chez le jeune, et que, dans la vieillesse extrême, on voit souvent plusieurs os se souder entre eux, et des parties, qui jusqu'alors étaient restées cartilagineuses, s'encroûter de matières calcaires. L'utilité de ce mode de développement est facile à comprendre : pour que la charpente solide du corps ne s'oppose pas à ses mouvemens, il faut toujours

(1) D'après l'analyse de M. Berzelius, les os du squelette humain, parfaitement dépouillés de graisse sont composés, sur 100,00 : de cartilage 32,17; vaisseaux, 1,13; sous-phosphate de chaux, avec un peu de fluorure de calcium, 53,04; carbonate de chaux 11,30; phosphate de magnésie 1,16 et soude, avec un peu de chlorure de sodium, 1,20. Dans les os de bœuf, ce chimiste a trouvé la même proportion de matières animales, mais beaucoup moins de carbonate de chaux. La partie cartilagineuse des os est composée de gélatine; aussi les emploie-t-on dans les arts pour la fabrication de la colle-forte et dans l'économie domestique pour la préparation de bouillons économiques.

qu'elle se compose d'un grand nombre de pièces mobiles, mais c'est surtout lorsque toutes ses parties doivent se prêter à l'accroissement des organes situés dans son intérieur, que cette division est le plus nécessaire.

Structure des os.

La surface des os est toujours recouverte d'une couche membraneuse à laquelle on donne le nom de *périoste*, et leur substance se compose de fibres ou de lamelles faciles à distinguer. Lorsque ces organes doivent occuper peu de volume et doivent présenter beaucoup de solidité, comme cela a lieu pour les os plats qui recouvrent la plupart des viscères les plus importans et les plus délicats, le tissu osseux est extrêmement compacte; mais lorsque les os doivent occuper un long espace, et qu'ils nuiraient aux mouvemens si leur poids était considérable, leur tissu n'est dense et serré que vers la surface, et dans leur intérieur il existe de grandes cellules ou même des canaux appelés médullaires, parce qu'ils sont remplis de *moelle*. Enfin ce tissu lui-même examiné au microscope paraît formé principalement par des tubes très déliés, ou par des cellules entourées de lamelles concentriques entre lesquelles on distingue des corpuscules opaques et ovoïdes.

Forme des os.

§ 248. La forme des os varie beaucoup : on les distingue en os longs, os courts et os plats. Les premiers seulement présentent une cavité médullaire; ils sont toujours à-peu-près cylindriques, et les tubes dont leur tissu est composé sont disposés longitudinalement. Dans les os plats ces tubes sont parallèles à la surface de l'os, et dans les os courts ils sont remplacés par des cellules. On remarque souvent aux uns et aux autres des éminences qui donnent attache aux muscles ou à d'autres parties, et qui, toutes les fois qu'elles font une saillie considérable, sont désignées par les anatomistes sous le nom d'*apophyses*. Les os présentent aussi à leur surface des dépressions plus ou moins profondes qui servent à loger des parties molles ou à recevoir d'autres os qui doivent se mouvoir dans ces cavités, et dans beaucoup d'endroits, on leur voit des trous destinés à livrer passage à des vaisseaux sanguins ou à des nerfs.

Articulations.

§ 249. On donne le nom d'*articulation* à l'union des divers os entre eux. Les moyens de jonction que la nature a employés à cet usage varient beaucoup, suivant que les os doivent conserver toujours entre eux les mêmes rapports, et rester fixes, ou bien exécuter des mouvemens plus ou moins étendus.

Articulations immobiles.

Lorsque l'articulation des os n'est pas destinée à permettre des mouvemens, elle peut avoir lieu de trois manières : par *juxta-position*, par *engrenage* ou par *implantation*. Les articulations par simple juxta-position des surfaces articulaires ne se voient que dans certaines parties du squelette, où la position

des os est telle, qu'ils ne peuvent se déplacer. Dans les articulations par engrenage (ou par *suture*), les surfaces articulaires offrent une série d'aspérités et d'enfoncemens anguleux, qui se reçoivent réciproquement : aussi ces articulations peuvent-elles avoir beaucoup de solidité sans que leurs surfaces soient très étendues. Enfin les articulations par implantation sont celles où un os est enchâssé dans une cavité creusée dans la substance de l'os qui lui sert de base : ce sont les articulations les plus solides, mais elles sont rares. (1)

Articulations mobiles.

Dans les *articulations mobiles*, les os ne sont pas unis directement entre eux, mais sont maintenus en contact par des liens qui s'étendent de l'un des os à l'autre.

Tantôt ces surfaces articulaires sont unies par une substance cartilagineuse ou fibro-cartilagineuse intermédiaire, qui adhère fortement à l'une et à l'autre, et ne leur permet de se mouvoir qu'à raison de son élasticité (c'est ce qu'on nomme *articulation par continuité*); d'autres fois les surfaces articulaires glissent l'une sur l'autre, et ne sont maintenues en rapport que par des *ligamens* (2), qui les entourent, et qui sont disposés de manière à poser des bornes à leurs mouvemens. Ce mode de jonction constitue ce que les anatomistes appellent *articulation par contiguïté*, et se voit toujours là où les mouvemens doivent être très étendus. Les surfaces, qui s'articulent ainsi, sont toujours extrêmement lisses et encroûtées d'une lame cartilagineuse qui en augmente encore le poli; mais ce ne sont point là les seuls moyens employés par la nature pour diminuer le frottement dans ces jointures; car elle y a placé une espèce de poche membraneuse, appelée *bourse synoviale*, qui a de l'analogie avec les membranes séreuses, et qui est remplie d'un liquide visqueux, lequel permet à ces surfaces de glisser facilement l'une sur l'autre. Cette poche qui entoure l'articulation de toutes parts contribue aussi, d'une manière efficace, à maintenir les os en contact, car elle exclut les fluides ambians de la cavité que ces corps laissent entre eux, et par conséquent ceux-ci ne peuvent s'écarter sans y déterminer un vide; il en résulte que tout le poids de l'atmosphère tend à maintenir ces surfaces articulaires dans leurs rapports naturels, et pour se convaincre de l'influence de cette circonstance, il suffit de s'assurer de la difficulté que

(1) Les dents, qui ne sont pas de véritables os, sont les seules parties qui s'articulent ainsi.

(2) On donne le nom de *ligamens* à des faisceaux de fibres analogues à ceux des tendons, très résistans, arrondis ou aplatis, et d'un blanc nacré, qui lient entre eux les os.

l'on éprouve pour déboîter sur le cadavre un os dont l'articulation est intacte, et de voir combien cette opération devient, au contraire, facile dès qu'une ouverture, faite à la membrane synoviale, permet l'entrée de l'air dans la cavité articulaire.

§ 250. Tous les muscles destinés à produire les grands mouvemens du corps sont fixés au squelette par leurs deux extrémités. Il en résulte que, lors de leur contraction, ils doivent déplacer l'os qui leur présente le moins de résistance, et l'entraîner vers celui qui reste immobile et qui leur sert de point d'appui, pour mouvoir le premier. Or, dans la plupart des cas, les os sont d'autant plus mobiles, qu'ils sont placés plus loin de la partie centrale du corps : aussi, les muscles qui se fixent à deux d'entre eux agissent-ils, en général, sur celui qui est le plus éloigné, et voit-on toujours les muscles destinés à mouvoir un os s'étendre de cet organe vers le tronc : ainsi, les muscles servant à remuer les doigts occupent la paume de la main et l'avant-bras; ceux qui fléchissent l'avant-bras sur le bras occupent le bras, et ceux qui meuvent le bras sur l'épaule sont placés dans l'épaule. Action des muscles sur les os.

Dans certaines circonstances, cependant, ces muscles déplacent les os qui, dans les cas ordinaires, leur servent de point d'appui. Lorsque le corps est suspendu par les mains et que l'on cherche à s'élever, les muscles fléchisseurs de l'avant-bras ne pouvant déplacer celui-ci, en rapprochent le bras et entraînent ainsi tout le corps.

En général le genre de mouvement déterminé par la contraction d'un muscle dépend, d'une part, de la nature de l'articulation de l'os qu'il déplace, et de l'autre, de sa position par rapport à cet os : il l'entraîne toujours de son côté et le rapproche du point auquel son extrémité opposée se trouve fixée. Ainsi, les muscles qui font fléchir les doigts occupent la face palmaire de la main et de l'avant-bras, tandis que ceux destinés à les étendre sont situés du côté opposé du membre.

Souvent plusieurs muscles sont disposés de façon à pouvoir concourir à la production d'un même mouvement : on les appelle alors *congénères*, et on appelle l'*antagoniste* d'un muscle celui qui détermine un mouvement contraire.

On désigne aussi les muscles, d'après leurs usages, sous les noms de fléchisseurs et d'extenseurs, d'adducteurs et d'abducteurs, de rotateurs, etc.

§ 251. La force avec laquelle un muscle se contracte dépend de son volume, de la puissance de la volonté et de quelques autres circonstances, dont il a été déjà fait mention; mais l'effet Circonstances qui influent sur l'ac-

tion des muscles

produit par cette contraction dépend aussi en grande partie de la manière dont il se fixe à l'os qu'il doit mouvoir.

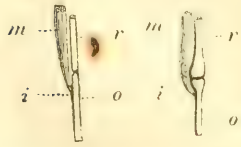
Ainsi, toutes choses égales d'ailleurs, le mouvement déterminé par la contraction d'un muscle sera d'autant plus puissant, que ce muscle s'insérera moins obliquement sur l'os mobile : lorsqu'il s'y insère à angle droit, toute sa force est employée à déplacer celui-ci; mais, dans le cas contraire, une partie plus ou moins considérable de cette force est perdue.

Fig. 58.

En effet, si le muscle *m*, dont nous supposons la force égale à 10, est fixé perpendiculairement à l'os *l*, dont l'extrémité *a* est mobile sur le point d'appui *r*, il n'aura à vaincre que le poids de cet os, et le portera de la position *a b* dans la direction de la ligne *a c*, en faisant parcourir au point auquel il s'insère un espace que nous représentons encore par 10; mais, si ce muscle agit obliquement sur l'os, dans la direction de la ligne *n b*, par exemple, il en sera tout autrement; car alors il tendra à le porter dans la direction *b n*, et, par conséquent, à le rapprocher de la surface articulaire *r*, sur laquelle l'extrémité de l'os repose; mais, celui-ci étant une tige inflexible, ce déplacement ne peut avoir lieu; l'os ne peut que tourner sur ce point *r*, comme sur un pivot, et la contraction du muscle *n*, sans rien perdre de l'énergie que nous lui avons supposée, ne pourra porter cet os que dans la direction *a d*; les trois quarts de la force qu'il a déployée sera perdue, et il ne produira, par conséquent, qu'un déplacement pour lequel le quart de sa force suffirait, s'il était appliqué comme le muscle *m*, perpendiculairement à l'os.

Or, dans l'économie animale, les muscles ne s'insèrent, pour la plupart, que d'une manière très oblique, et, par conséquent, d'une manière très peu favorable à l'intensité du résultat de leur contraction. Souvent il existe cependant une disposition qui tend à diminuer l'obliquité de ces insertions : c'est le renflement qui se trouve à l'extrémité de la plupart des os longs, et qui sert principalement à donner à leurs articulations plus de solidité. Les tendons (*i*) des muscles (*m*), situés au-dessus de l'articulation, s'insèrent, en général, immédiatement au-dessous de ce renflement, et arrivent ainsi sur l'os mobile (*o*).

Fig. 59. *Fig.* 60.



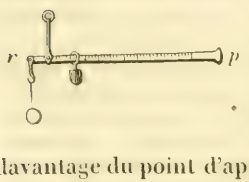
en suivant une direction qui se rapproche davantage de la perpendiculaire, comme on peut s'en convaincre, en comparant la disposition du muscle *m*, dans la *fig.* 59, où ces renflemens existent, et dans la *fig.* 60, où on a représenté les extrémités articulaires sans renflement semblable.

§ 252. La distance qui sépare le point d'attache du muscle du point d'appui sur lequel l'os se meut, et de l'extrémité opposée du lévier que cet organe représente, influe aussi de la manière la plus puissante sur les effets produits par sa contraction. Pour expliquer ce fait, il est nécessaire d'avoir recours à la mécanique. Influence des léviers.

Les os, disons-nous, représentent des *léviers*, nom que l'on donne en physique à toute verge inflexible qui se meut sur un point fixe, que l'on appelle le *point d'appui*. La force qui met le lévier en mouvement se nomme la *puissance*, et celui qui s'oppose à son déplacement se nomme la *résistance*. Enfin, on appelle *bras de lévier* de la puissance, et *bras de lévier* de la résistance, la distance qui sépare le point d'appui de celui où sont appliquées l'une ou l'autre de ces forces.

Or, la longueur de ces bras de lévier influe extrêmement sur la force nécessaire pour faire équilibre à une résistance donnée. Pour s'en convaincre, il suffit d'observer le mécanisme de la balance, connue sous le nom de *romaine* (*fig.* 61). Le fléau est partagé en deux parties, de longueur inégale, par le point d'appui *a*. A l'extrémité de l'une des branches (*r*), qui est très courte, se trouve la résistance (ou l'objet que l'on veut peser), et sur l'autre (*p*) glisse un poids quelconque, qui fait équilibre à une résistance d'autant plus considérable, qu'on l'éloigne davantage du point d'appui, et qu'on allonge, par conséquent, le bras de lévier de la puissance, celui de la résistance restant toujours le même.

Fig. 61.

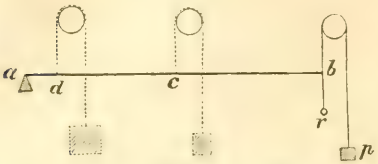


Chacun sait aussi combien est grande la différence dans la force qu'un homme peut déployer, lorsqu'il cherche à soulever un fardeau avec le bras fléchi ou tendu. Or, dans ces mouvemens, ce sont les mêmes muscles qui agissent, et le bras de lévier de la puissance reste le même, c'est seulement le bras de lévier de la résistance, représenté par la distance qui sépare l'épaule de la main, qui s'allonge.

La mécanique nous apprend aussi que, pour qu'il y ait équilibre dans un lévier quelconque, il faut que la résistance et la puissance soient réciproquement proportionnelles aux longueurs de leurs bras de lévier, c'est-à-dire que, multipliées par leurs

bras de léviers respectifs, elles donnent toutes deux le même produit.

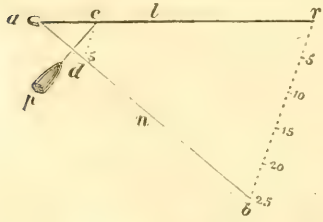
Fig. 62.



Ainsi, pour faire équilibre à une résistance (r) égale à 10, qui serait appliquée à l'extrémité d'un lévier (a b) d'une longueur de 20, il faudrait que la puissance (p), si elle était appliquée au même point (b), et, par conséquent, également éloignée du point d'appui (a), fût aussi égale à 10; mais, si elle était appliquée au point c, elle devrait être, pour produire le même effet, égale à 20, car la résistance que nous avons supposée égale à 10, étant multipliée par la longueur de son bras de lévier (20), donnera pour produit 200; et, d'un autre côté, le bras de lévier de la puissance (c a) n'étant égale qu'à dix, celui-ci devra être multiplié par une force égale à 20, pour donner ce même produit de 200. Enfin, en plaçant la puissance encore plus près du point d'appui, au point d, il faudra lui donner une force égale à 100; car son bras de lévier ne sera plus que de 2, et $2 \times 100 = 200$.

La disposition des léviers influe autant sur la rapidité des mouvemens produits, que sur leur force; et si, en employant une puissance comparativement faible, on peut vaincre ainsi une résistance beaucoup plus forte, on peut aussi, en employant une force motrice d'une vitesse quelconque, obtenir, à l'aide de ces instrumens, un mouvement plus lent ou plus rapide.

Fig. 63.



Ainsi, supposons que la puissance p agisse sur le lévier a r, de façon à faire parcourir au point d'insertion c un espace de 5 dans une seconde, il déplacera en même temps l'extrémité r du lévier et le fera arriver en b, avec une vitesse qui sera égale à 25, car la distance, parcourue dans des temps égaux par ce point, sera cinq fois plus considérable que celle parcourue par le point b. Avec une force dont la vitesse n'est que de 5, on produit donc, en s'appliquant au point c, le même résultat que si on appliquait directement au point r une force dont la vitesse serait égale à 25.

Mais, d'après ce que nous avons dit plus haut, on voit que tout ce que l'on gagne ainsi en vitesse se perd en force; car, c'est surtout en rendant le bras de lévier de la résistance

plus long que celui de la puissance, qu'on arrive à ce résultat.

Or, dans l'économie animale, presque tous les léviers représentés par les os sont disposés de façon à favoriser de la sorte la rapidité des mouvemens aux dépens de la force nécessaire pour les produire. Ainsi, lorsque l'on abaisse le bras tendu, si la vitesse avec laquelle ses muscles se contractent est telle que leur insertion soit déplacée de trois pouces dans une seconde, l'extrémité du membre s'éloignera de sa position primitive avec une vitesse de près de trois pieds par seconde.

Ces notions préliminaires sur la mécanique animale étant acquises, nous pouvons maintenant nous livrer à l'étude des diverses parties de l'appareil du mouvement, que nous examinerons de préférence chez l'homme.

§ 253. Le SQUELETTE, ainsi que nous l'avons déjà dit, se compose d'un grand nombre d'os unis entre eux; il se divise, comme le corps, en trois parties, la tête, le tronc et les membres. Squelette.

La partie la plus importante du squelette, celle qui sert de soutien à toutes les autres et qui diffère le moins chez les divers animaux, est la COLONNE VERTÉBRALE ou *colonne épinière*. Colonne vertébrale.

On donne ce nom à une espèce de tige osseuse qui règne dans toute la longueur du corps et qui se compose d'un grand nombre de petits os appelés *vertèbres*, qui sont placés bout à bout et solidement unis entre eux.

Fig. 64.

Cette colonne (*fig.* 64), que l'on appelle aussi l'*épine du dos*, occupe la ligne médiane et postérieure du corps, et supporte à son extrémité supérieure la tête qu'on peut considérer comme en étant la continuation. Dans l'homme, on y compte trente-trois vertèbres, et on y distingue cinq portions, savoir : une portion cervicale composée de sept vertèbres (*c*), une portion dorsale composée de douze de ces os (*d*), une portion lombaire, formée de cinq vertèbres (*l*), une portion sacrée qui en présente également cinq (*s*), et une portion coccygienne, où l'on en voit quatre (*c d*). Elle présente plusieurs courbures et augmente de grosseur depuis son extrémité antérieure ou supérieure jusqu'au commencement de la portion sacrée. Vers le moment de la naissance, toutes les vertèbres sont parfaitement distinctes et sont simplement articulées entre eux; mais bientôt après, les cinq vertèbres sacrées se soudent entre elles et ne forme plus qu'un seul os nommé *sacrum* (*s*).

Fig. 65. Squelette de l'homme.

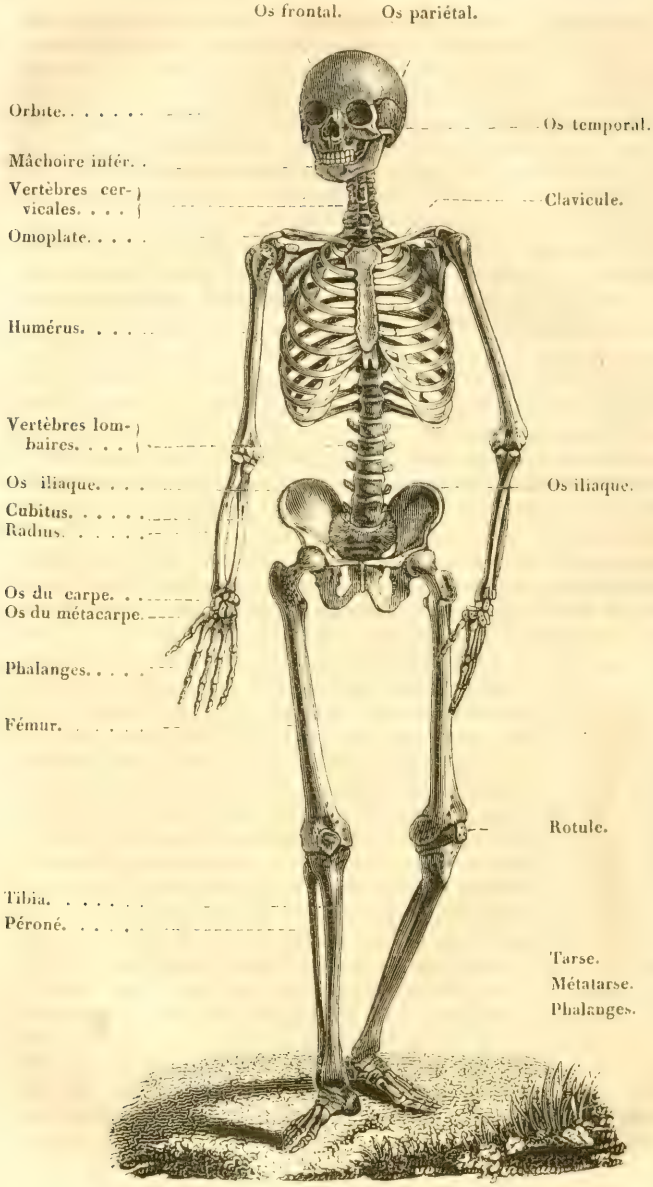


Fig. 66

Le caractère essentiel des vertèbres est d'être traversées par un trou qui, en se réunissant à ceux des autres vertèbres, forme un canal qui s'étend, comme nous l'avons déjà dit, depuis le crâne jusque vers l'extrémité du corps et qui loge la moelle épinière; dans l'homme, les vertèbres coccygiennes ne présentent cependant point de canal semblable, car elles sont réduites à un état rudimentaire, et ne consistent qu'en autant de petits noyaux solides. Sur les côtes, ce canal vertébral communique au-dehors par une série de trous appelés *trous de conjugaison*, parce qu'ils résultent de la réunion de deux échancrures pratiquées sur les bords supérieur et inférieur de chaque vertèbre, de façon à se correspondre lorsque ces os sont unis. Ces trous, comme nous l'avons déjà vu, livrent le passage aux divers nerfs qui naissent de la moelle épinière et qui vont se distribuer aux différentes parties du corps.

On distingue dans chaque vertèbre un corps et diverses apophyses. Le *corps de la vertèbre* (*fig.* 66, *a*) est un disque épais situé au-devant du canal vertébral (ou au-dessous, si la colonne est dans une position horizontale, comme chez la plupart des animaux), et servant à donner de la solidité à l'articulation de ces os entre eux. Les deux faces de ce disque sont à-peu-près parallèles, et chacune d'elles est unie à la surface correspondante de la vertèbre voisine par une couche épaisse de fibro-cartilage qui adhère à l'une et à l'autre dans toute l'étendue de ces surfaces articulaires, et ne leur permet de s'éloigner entre elles qu'à raison de l'élasticité dont son tissu est doué. L'articulation des vertèbres entre elles est encore fortifiée par l'existence de quatre petites apophyses qui sont situées sur les côtés du canal vertébral et qui s'engrènent avec celles des vertèbres voisines. Enfin, en arrière de ce canal, il existe une apophyse appelée *épineuse* (*b*), qui concourt au même but, en limitant la flexion de la colonne en arrière, et des faisceaux de fibres ligamenteuses s'étendant encore d'un os à l'autre de façon à les lier entre eux.

L'articulation des vertèbres entre elles est, comme on le voit, extrêmement solide : aussi les mouvemens que chacun de ces os peut exécuter sont-ils, en général, très bornés ; mais ces petits mouvemens, s'ajoutant les uns aux autres, donnent à l'ensemble de la colonne assez de flexibilité sans nuire à sa force. Du reste, cette mobilité varie beaucoup dans les différentes parties de l'épine du dos ; au bas elle est presque nulle, aux lombes elle est, au contraire, assez marquée, mais c'est dans la portion cervicale de la colonne qu'elle est la plus

prononcée : aussi, dans ces parties, la couche fibro-cartilagineuse qui doit se prêter à ces déplacemens est-elle plus épaisse qu'au dos, et les apophyses épineuses sont-elles plus écartées l'une de l'autre, de façon à permettre une courbure plus considérable de la colonne avant qu'elles viennent à se rencontrer.

Muscles de la colonne vertébrale.

Le poids du corps tend continuellement à courber la colonne vertébrale en avant; aussi y a-t-il, pour résister à cette flexion et pour redresser la colonne, des muscles puissans qui s'insèrent le long de sa face postérieure; et, afin de rendre leur action plus puissante, la nature a disposé leur point d'attache de façon à les faire tirer pependiculairement sur un bras de lévier assez long. En effet, la plupart d'entre eux se fixent à l'extrémité des apophyses dites épineuses, qui forment une crête saillante dans toute la longueur de l'épine; et d'autres prennent leur point d'attache sur deux autres apophyses *c*, qui sont également très saillantes et que l'on nomme, à cause de leur direction, *apophyses transverses*.

Il est à remarquer aussi que, dans les portions de la colonne où ces muscles doivent déployer le plus de force, comme aux lombes, ces apophyses sont bien plus longues, et, par conséquent, forment un lévier bien plus puissant que dans les parties où toute cette force n'est pas nécessaire, au cou, par exemple. Par la suite nous aurons aussi l'occasion de voir que, chez les animaux dont la tête est pesante et se trouve à l'extrémité d'un cou long et horizontal, ces apophyses prennent un accroissement extrême au dos où elles servent à l'attache des ligamens et des muscles destinés à soutenir ces parties et à relever le cou.

Les mouvemens de flexion de la colonne en avant ne nécessitent presque aucun déploiement de force, et les muscles employés à les produire, et situés au-devant du corps des vertèbres, sont, par conséquent, grêles et en petit nombre.

Articulations des deux premières vertèbres.

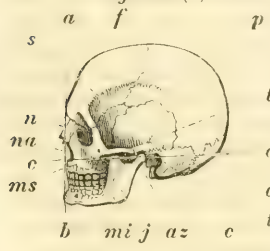
La première vertèbre du cou, nommée *atlas*, est beaucoup plus mobile que toutes les autres : elle a la forme d'un simple anneau et tourne autour d'une espèce de pivot formé par une apophyse qui s'élève du corps de la vertèbre suivante ou *axis*. C'est même dans cette articulation que s'effectuent presque entièrement les mouvemens de rotation exécutés par la tête. Les liens qui unissent ces deux vertèbres sont incomparablement moins forts que ceux des autres vertèbres; et en effet, dans la position ordinaire du corps, le poids de la tête pressant sur l'atlas tend plutôt à les maintenir en contact qu'à les séparer; mais lorsque c'est la tête qui supporte tout le poids du corps, comme cela a lieu chez les personnes pendues, il en est tout

autrement; ces deux vertèbres se séparent alors facilement, et leur luxation produit une mort presque instantanée par suite de la compression de la moelle épinière, précisément dans le point où naissent les principaux nerfs de l'appareil respiratoire. C'était dans la vue de déterminer cette dislocation du cou, et, par conséquent, d'abréger les souffrances des criminels condamnés à périr sur la potence, que les bourreaux avaient autrefois l'habitude d'appuyer, avec les pieds, sur l'épaule des suppliciés, au moment où ils les lançaient de leur échelle la corde au cou; et, c'est par la même cause qu'on a vu quelquefois une mort subite arriver au milieu des jeux imprudens dans lesquels on soulève les enfans en les tenant, avec les deux mains, suspendus par la tête.

La colonne vertébrale, comme nous l'avons déjà dit, supporte en quelque sorte toutes les autres parties du corps. Par son extrémité supérieure, elle s'articule avec la tête, chacune des vertèbres dorsales s'articule avec une paire de côtes, et le sacrum est enclavé comme un coin entre les deux os des hanches.

§ 254. La TÊTE se compose de deux portions principales, le crâne et la face. Tête.

Fig. 67. (1)



Le crâne est une espèce de boîte osseuse de forme ovalaire qui occupe toute la partie postérieure et supérieure de la tête, et qui loge, comme nous l'avons déjà vu (§171), le cerveau et le cervelet. Huit os se réunissent pour en former les parois, savoir : le frontal ou coronal (*f*) en avant, les deux pariétaux (*p*) en haut, les deux temporaux (*t*) sur les côtés, l'occipital (*o*) en arrière, et le sphénoïde (*s*) et l'ethmoïde en bas; tous ces os, à l'exception du dernier, ont la forme de grandes lames minces et d'une texture très compacte, et tous s'articulent entre eux de manière à être complètement immobiles, et à donner au crâne une grande solidité. Ces articulations sont même très remarquables, en ce qu'elles varient de forme dans les différentes parties du crâne, afin de mieux résister aux violences exté-

(1) *f* Os frontal ou coronal; — *p* pariétal; — *t* temporal; — *o* occipital; — *s* sphénoïde; — *n* os nasal; — *m s* maxillaire supérieur; — *j* os jugal ou os de la pommette; — *m i* maxillaire inférieur; — *n a* ouverture antérieure des fosses nasales; — *t a* trou auditif; — *a z* arcade zygomatique formée par une portion des os temporal et jugal; — *a*, *b*, *c*, *d* ligne indiquant l'angle facial.

rieures qui pourraient tendre à désunir ces os, et qui doivent produire des effets différens, suivant le point sur lequel elles agissent. Ainsi, lorsqu'un coup porte sur le sommet de la tête, le mouvement se propage dans tous les sens et tend à écarter les os pariétaux et à chasser en avant ou en arrière les os frontal ou occipital : aussi, tous ces os sont-ils unis entre eux par des sutures engrenées des plus solides. Mais, quand le crâne reçoit un choc sur le côté, l'effort agissant sur le temporal tend à enfoncer ces os, et, pour empêcher cet accident, la nature a uni le temporal aux os voisins, non pas à l'aide d'engrenures propres seulement à empêcher leur disjonction, mais à l'aide d'un bord articulaire taillé très obliquement, de façon à rendre cet os extérieurement beaucoup plus grand que l'espace dans lequel il se trouve comme enchâssé.

La voûte du crâne ne présente rien de remarquable; mais, à sa base, on voit une multitude de trous qui servent au passage des vaisseaux sanguins du cerveau et des nerfs qui naissent de l'encéphale; un de ces trous, creusé dans l'os occipital et beaucoup plus grand que tous les autres, est traversé par la moelle épinière, et il existe près de son bord et de chaque côté une apophyse large et convexe appelée *condyle*, qui sert à l'articulation de la tête sur la colonne vertébrale. La tête est presque en équilibre sur cette espèce de pivot; mais, cependant, la portion située au-devant de l'articulation est plus volumineuse que celle qui est située en arrière, et qui tend à faire contre-poids à la première; aussi, les muscles qui se portent de la colonne vertébrale à la partie postérieure de la tête, et qui servent à redresser celle-ci, sont-ils bien plus nombreux et plus puissans que les muscles fléchisseurs placés de la même manière au-devant de la colonne; et, lorsque les premiers se relâchent, comme cela arrive dans le sommeil, la tête tend-elle ordinairement à retomber en avant et à s'appuyer sur la poitrine.

Sur les côtés de la base du crâne, on remarque encore deux apophyses très grosses, appelées *mastoïdes*, auxquelles s'insèrent deux muscles qui descendent obliquement vers la poitrine à la partie antérieure du cou, et qui servent à faire tourner la tête sur la colonne vertébrale (1). Enfin, immédiatement en avant de ces apophyses, se trouve l'ouverture du conduit auditif externe, qui, de même que les diverses parties de l'oreille moyenne et de l'oreille interne, est creusée dans une portion de l'os temporal appelé *rocher*, à cause de sa grande dureté.

Face. La *face* est formée par la réunion de quatorze os de formes

(1) On les nomme, à raison de leurs attaches, *muscles sterno-mastoïdiens*.

très diverses, et présente cinq grandes cavités destinées à loger les organes de la vue, de l'odorat et du goût. Tous ces os, excepté celui de la mâchoire inférieure, sont complètement immobiles et s'articulent entre eux ou avec les os du crâne. Les deux principaux sont les *os maxillaires supérieurs* (*m s*), qui constituent la presque totalité de la mâchoire supérieure, et qui s'articulent avec le frontal, de façon à concourir aussi à la formation des orbites et des fosses nasales; en dehors, ils s'articulent avec les *os jugaux* ou *os des pommettes* (*j*), et en arrière avec les *os palatins*, qui, à leur tour, se joignent au sphénoïde.

Les *orbites*, comme nous l'avons déjà vu ailleurs, sont deux fosses coniques, dont la base est dirigée en avant; la voûte de ces cavités est formée par une portion de l'os frontal, et leur plancher par les maxillaires supérieurs; en dedans, c'est l'ethmoïde et un petit os appelé *lacrymal*, qui complètent leurs parois; et en dehors, elles sont formées par l'os jugal et le sphénoïde, qui en occupe aussi le fond où se trouvent les ouvertures servant au passage du nerf optique et des autres branches nerveuses appartenant à l'appareil de la vision. A la voûte de l'orbite, on remarque une dépression qui loge la glande lacrymale, et à sa paroi externe se trouve un canal qui descend verticalement dans les fosses nasales, et livre passage aux larmes.

Le nez est formé, en majeure partie, de cartilages : aussi, dans le squelette, l'ouverture antérieure des fosses nasales (*n a*) est-elle très grande, et la portion osseuse du nez, formée par les deux petits os appelés *nasaux* (*n*), est-elle peu saillante. Les *fosses nasales* sont très étendues; supérieurement, elles sont creusées dans l'os ethmoïde, dont tout l'intérieur est rempli de cellules; inférieurement, elles sont séparées de la bouche par la voûte du palais, qui est formé par les os maxillaires supérieurs et par les deux *os palatins*; enfin, elles sont séparées entre elles sur la ligne médiane par une cloison verticale, formée supérieurement par une lame de l'ethmoïde, et inférieurement par un os particulier, nommé *vomer*. On trouve encore, dans l'intérieur de ces fosses, deux os distincts qui forment les *cornets inférieurs*, et on y remarque l'ouverture des sinus frontaux, sphénoïdaux et maxillaires, cavités plus ou moins vastes creusées dans l'épaisseur des os dont elles portent les noms (*Fig.* 42, p. 164).

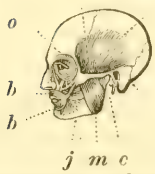
C'est dans l'os maxillaire supérieur que sont implantées toutes les dents de la mâchoire supérieure : dans le jeune âge, il est formé de plusieurs pièces; et, chez la plupart des animaux, on en distingue toujours une portion antérieure, qu'on appelle l'*os intermaxillaire*.

La mâchoire inférieure de l'homme ne se compose que d'un

seul os, car les deux moitiés dont elle est formée chez un grand nombre d'animaux, se soudent entre elles de très bonne heure et se confondent complètement. Cet os, appelé *maxillaire inférieur*, a une ressemblance grossière avec un fer à cheval, dont les extrémités coudées s'éleveraient beaucoup. Il s'articule avec les os temporaux par un condyle saillant situé à chacune de ses extrémités, et reçu dans une cavité nommée *glénoïdale* (*c*); enfin, au-devant de ces condyles s'élève, de chaque côté, une apophyse nommée *coronoïde*, qui sert à l'insertion de l'un des muscles releveurs de la mâchoire (le muscle temporal); ces muscles se fixent tous vers l'angle de la mâchoire et à peu de distance du point d'appui sur lequel ce lévier se meut. Dans la plupart des cas, c'est, au contraire, vers la partie antérieure des mâchoires qu'est appliquée la résistance que ce même lévier doit vaincre pendant la mastication; aussi ces muscles, quoique très puissans, ne peuvent-ils alors produire que des effets très faibles, et, pour écraser entre les dents les corps les plus durs, est-on obligé de porter ceux-ci aussi loin que possible vers le fond de la bouche, de manière à raccourcir le bras de lévier de la résistance, et à le rendre égal ou même plus court que celui de la puissance. Ces muscles se fixent à la face interne aussi bien qu'à la face externe de la mâchoire, et vont prendre leur point d'appui sur les côtés de la tête jusqu'au haut des tempes, en passant entre les parois latérales du crâne et une arcade osseuse, nommée *zygomatique* (*z*), qui s'étend de la pommette jusqu'à l'oreille, et qui sert aussi à l'insertion de ces organes.

Muscles de la face.

Fig. 68. (1)



La tête, comme on a pu le voir, se compose essentiellement de vingt-deux os; mais leur nombre est réellement plus considérable; car, dans l'intérieur de chaque os temporal, il existe, ainsi que nous l'avons dit ailleurs (p. 169), quatre osselets appartenant à l'appareil de l'ouïe, et on peut aussi considérer comme une dépendance de la tête l'*os hyoïde* (*d*, *fig.* 34), qui est suspendu aux os temporaux par des ligamens, et qui est placé en travers de

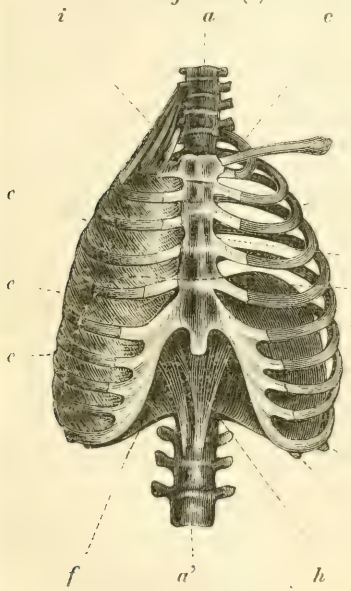
Os hyoïde.

(1) Principaux muscles de la tête: — *o* muscle orbiculaire des paupières servant à fermer les yeux; — *b b* muscle orbiculaire des lèvres, servant à rapprocher ces organes; — *j* muscles des joues; — *m* muscle masseter servant à élever la mâchoire inférieure; — *t* muscle temporal servant au même usage; — *z* arcade zygomatique; — *c* articulation de la mâchoire inférieure; — *a* trou auditif et apophyse mastoïde.

la partie supérieure du cou, où il sert à porter la langue et à soutenir le larynx.

§ 255. Les vertèbres cervicales ne s'articulent qu'entre elles ou avec la tête et la première vertèbre du dos; mais chacune des douze vertèbres dorsales porte une paire d'arceaux très longs et aplatis, qui se recourbent autour du tronc, de façon à former une sorte de cage osseuse destinée à loger le cœur et les poumons. Ces arceaux (*fig.* 69, *c*) sont les *côtes*, dont le nombre est, par conséquent, de douze de chaque côté du corps; leur extrémité postérieure est articulée avec le corps de la vertèbre correspondante et avec l'une des apophyses transverses; l'autre extrémité se continue avec une tige cartilagineuse, qui, chez certains animaux (les oiseaux, par exemple), est toujours ossifiée et porte alors le nom de *côte sternale*. Les cartilages des sept premières paires de côtes, que l'on appelle les vraies côtes, viennent se joindre au *sternum* (*b*), os impair qui occupe en avant la ligne médiane du corps et sert à compléter les parois de la cavité thoracique; les cinq dernières paires de côtes n'arrivent pas au sternum, mais se joignent aux cartilages des côtes précédentes : on les distingue sous le nom de *fausses côtes*. Côtes. Sternum

Fig. 69. (1)



§ 256. C'est sur la cage osseuse dont nous venons de parler, que se fixent les MEMBRES SUPÉRIEURS. On distingue, dans chacun de ces appendices, une *portion basilaire*, qui peut être comparée à un socle, sur lequel s'insère la portion essentiellement mobile du membre, celle qui représente un lévier, auquel la première sert de point d'appui. Membres supérieurs.

Cette portion basilaire se compose de deux os, l'omoplate et la clavicule. Épaule.

(1) Voyez l'explication de cette figure, page 84.

Omoplate. L'*omoplate* est un grand os plat, qui occupe la partie supérieure et externe du dos : sa forme est à-peu-près triangulaire, et il présente en haut et en dehors une cavité articulaire assez large, mais peu profonde, destinée à recevoir l'extrémité de l'os du bras (*fosse glénoïdale de l'omoplate*). A son bord supérieur, on remarque une apophyse saillante, appelée *coracoïde*, et sur sa face externe se trouve une crête horizontale très saillante, qui vient se terminer au-dessus de l'articulation de l'épaule, en formant une apophyse, nommée *acromion*, à l'extrémité de laquelle s'articule la *clavicule* (*fig.* 65, p. 218). Ce dernier os est grêle et cylindrique : il est placé en travers à la partie supérieure de la poitrine, et s'étend, comme un arc-boutant, du sternum à l'omoplate. Son principal usage est de maintenir les épaules écartées : aussi se brise-t-il très souvent, lorsque, dans les chutes sur le côté, cette partie est poussée avec violence vers le sternum, et, chez les animaux qui doivent porter avec force le bras vers la poitrine (comme les oiseaux le font pendant le vol), cet os est-il très développé, tandis qu'il manque complètement chez ceux qui n'exécutent jamais de mouvemens semblables et qui ne meuvent leurs membres que longitudinalement, comme les chevaux, etc.

Clavicule.

Muscles de l'épaule. Des muscles nombreux fixent l'omoplate contre les côtes. L'un des principaux d'entre eux est le *grand dentelé*, qui se porte de la partie antérieure du thorax au bord postérieur de cet os, en passant entre lui et les côtes. Chez l'homme, il est peu développé ; mais, chez les animaux qui marchent à quatre pattes, il est extrêmement fort, et constitue avec celui du côté opposé une espèce de sangle qui supporte tout le poids du tronc, et qui empêche les omoplates de remonter vers la colonne vertébrale. Dans l'homme, le *muscle trapèze*, qui s'étend de la partie cervicale de la colonne vertébrale à l'omoplate, a aussi des fonctions très importantes ; car il sert à relever l'épaule et à soutenir le poids de tout le membre thoracique : aussi est-il très développé.

La portion du membre thoracique, qui constitue le lévier auquel l'omoplate sert de point d'appui, se compose du bras, de l'avant-bras et de la main.

Humérus. Le bras est formé par un seul os, long et cylindrique, nommé *humérus*. Son extrémité supérieure (ou *tête*) est grosse, arrondie et articulée avec la cavité glénoïde de l'omoplate, dans laquelle elle peut rouler dans tous les sens. Les muscles destinés à mouvoir l'humérus s'insèrent au tiers supérieur de cet os et s'attachent, par leur extrémité opposée, à l'omoplate ou au thorax. Les trois principaux sont le *grand pectoral*, qui porte le bras en dedans, en même temps qu'il l'abaisse ; le *grand dorsal*, qui le porte en arrière et en bas ; et le *deltoïde*, qui le relève.

Muscles du bras.

L'extrémité inférieure de l'humérus est élargie et a la forme d'une poulie, sur laquelle l'avant-bras se meut comme sur une charnière. Articulation du coude.

Deux os longs, placés parallèlement, forment cette portion du membre thoracique : c'est le *cubitus* en dedans, et le *radius* en dehors. Ils sont unis entre eux par des ligamens et par une cloison aponévrotique, qui s'étend de l'un à l'autre dans toute leur longueur ; mais, cependant, ils sont mobiles, et le radius, qui porte à son extrémité la main, peut tourner sur le cubitus, qui lui sert de soutien. D'après les usages différens de ces deux os, on peut prévoir quelles doivent être les principales différences de leur forme générale. Le *cubitus*, pour s'articuler d'une manière solide avec l'humérus, doit présenter à son extrémité supérieure une certaine grosseur et une surface articulaire étendue, tandis qu'à son extrémité inférieure, où il doit servir de pivot au radius, il doit être grêle et arrondi. Le *radius* au contraire doit être, pour la même raison, grêle à son extrémité supérieure et très large à son extrémité inférieure, à laquelle est suspendue la main : c'est effectivement ce qui a lieu, et on remarque aussi que ces deux os ne se touchent que par leurs deux extrémités, ce qui rend plus faciles les mouvemens de rotation du radius sur le cubitus. Avant-bras. Cubitus. Radius.

Le cubitus, qui entraîne avec lui le radius, ne peut se mouvoir sur l'humérus que dans un sens : il n'exécute que des mouvemens de flexion et d'extension, et, dans ces derniers, il ne peut former avec l'humérus qu'une ligne droite, car il présente au-delà de sa surface articulaire une apophyse, nommée *olécrane*, qui s'appuie alors sur l'humérus, et oppose ainsi un obstacle invincible à toute extension ultérieure. Les muscles extenseurs et fléchisseurs de l'avant-bras s'étendent de l'épaule ou de la partie supérieure de l'humérus à la partie supérieure du cubitus : il en résulte qu'ils sont disposés d'une manière favorable à la rapidité des mouvemens de l'avant-bras, mais très défavorable au déploiement d'une grande force ; car le bras de lévier de la puissance, représenté par l'espace compris entre l'articulation du coude et leur insertion, est très court, tandis que le bras de lévier de la résistance, qui est égal à toute la longueur du membre, à partir de la même articulation, est au contraire très considérable. Muscles de l'avant-bras.

Les mouvemens de rotation du radius et de la main sur le cubitus sont effectués par des muscles qui sont situés à l'avant-bras, et qui se portent obliquement de l'extrémité de l'humérus ou du cubitus à l'une et à l'autre de ces parties.

La main se divise en trois portions : le carpe, le métacarpe et les doigts. Main.

Carpe.

Le *carpe* ou poignet est formé par deux rangées de petits os courts, unis très intimement entre eux, de façon que l'ensemble de cette partie jouit de quelque mobilité, quoique chacun des os dont elle se compose ne se déplace qu'à peine, disposition qui est de nature à donner à leurs articulations une solidité très grande. On en compte huit. Quatre de ces os, savoir : le *scaphoïde*, le *semi-lunaire*, le *pyramidal* et le *pisiforme*, composent la première rangée ; les quatre autres, que l'on nomme *trapèze*, *trapezoïde*, *grand os* et *os crochu*, en forment la seconde. Il est à remarquer que ces divers os sont disposés de façon à protéger les vaisseaux et les nerfs qui se rendent de l'avant-bras à la main ; ils forment à cet effet avec des ligamens un canal qui est traversé par ces organes et qui peut supporter, sans s'aplatir, la pression la plus forte.

Métacarpe.

Le *métacarpe* se compose d'une rangée de petits os longs, placés parallèlement entre eux et en nombre égal à celui des doigts, avec lesquels ils s'articulent par leur extrémité. Quatre de ces os sont aussi unis entre eux par leurs deux bouts, et sont à peine mobiles ; mais le cinquième, qui porte le pouce, est détaché du reste du métacarpe a son extrémité antérieure et se meut librement sur le carpe.

Phalanges.

Enfin les doigts sont formés chacun par une série de petits os longs, joints bout à bout et appelés *phalanges*. Le pouce n'en présente que deux ; mais tous les autres doigts en ont trois. La dernière phalange, que l'on appelle aussi *phalangette*, porte l'ongle. Les doigts sont tous très mobiles et peuvent se mouvoir indépendamment les uns des autres. Leurs muscles fléchisseurs et extenseurs forment la majeure partie de la masse charnue de l'avant-bras, et se terminent par des tendons extrêmement longs et grêles, dont les uns se fixent aux premières phalanges, les autres aux phalangettes.

Muscles des doigts.

Mouvemens du bras.

Lorsqu'on considère l'ensemble des membres thoraciques, on remarque que les divers léviers, joints bout à bout pour les former, diminuent progressivement de longueur. Ainsi le bras est plus long que l'avant-bras ; celui-ci est plus long que le poignet, et chacune des phalanges est plus courte que celle qui la précède. Or, l'utilité de cette disposition est facile à comprendre. Les articulations nombreuses et rapprochées, que l'on voit vers l'extrémité du membre, permettent à celui-ci de varier sa forme de mille manières et de l'accommoder à celle du corps qu'il doit saisir ; tandis que les léviers allongés, formés par le bras et l'avant-bras, nous permettent de porter rapidement la main à d'assez grandes distances. Ce sont principalement les mouvemens de l'humérus sur l'omoplate, qui déterminent la direction générale du membre et l'articulation du

coude a surtout pour usage de permettre à celui-ci de s'allonger ou de se raccourcir.

§ 257. La structure des MEMBRES INFÉRIEURS a la plus grande analogie avec celle des membres thoraciques, et les principales différences qu'on y remarque sont celles nécessaires pour leur donner plus de solidité, aux dépens de leur mobilité, et pour en faire, au lieu d'organes de préhension, des organes de locomotion. On y distingue aussi une portion basilaire, qui est le représentant de l'épaule, et qu'on nomme *hanche*, et un lévier articulé formé de trois parties principales, la cuisse, la jambe et le pied, lesquelles répondent au bras, à l'avant-bras et à la main. Membres inférieurs.

La hanche, ou portion basilaire du membre abdominal, est formée par un grand os plat, nommé *os iliaque* (du mot latin *ilia*, flanc, ou *os coxal* (du mot *coxa*, qui en grec signifie *hanche*). Cet os résulte de la soudure de trois pièces principales, toujours distinctes dans le jeune âge, que l'on peut comparer au corps de l'omoplate, à l'apophyse coracoïde de cet os, et à la clavicule. Les os iliaques ne trouvent point, comme les os de l'épaule, des côtes et un sternum, pour s'y appuyer; étant destinés à soutenir tout le poids du corps, ils doivent cependant être fixés de la manière la plus solide au tronc : aussi les voit-on s'articuler en arrière avec la portion de la colonne vertébrale, appelée le *sacrum*, et en avant se réunir entre eux, en formant une arcade, nommée *pubis*. Ils sont complètement immobiles, et il résulte de l'union de ces deux os entre eux et avec le sacrum, une large ceinture osseuse, qui termine inférieurement l'abdomen, et qui, à cause de sa forme évasée, est appelée *bassin* (*fig.* 65, pag. 218). Cette espèce d'anneau est bouché inférieurement par des muscles. Sur les côtes et en dehors, on remarque sur chaque os iliaque une cavité articulaire, à-peu-près hémisphérique, qui sert à loger la tête de l'os de la cuisse. Enfin la plupart des muscles servant à mouvoir la cuisse et la jambe prennent insertion sur le bassin, et les muscles, qui cloisonnent, comme nous l'avons vu ailleurs, la cavité abdominale, s'y fixent pour s'étendre de là au thorax. Hanche. Os iliaque. Bassin. Muscles du bassin.

La cuisse, comme le bras, ne se compose que d'un seul os, que l'on nomme *fémur* (voyez *fig.* 65, pag. 218). Son extrémité supérieure est coudée en dedans, et sa tête, qui est arrondie, est séparée du corps de l'os par un rétrécissement, appelé *col du fémur*. Au bas de ce col et dans le point où il se joint au corps de l'os, en formant un angle ouvert, on remarque plusieurs grosses tubérosités, qui peuvent être senties à travers la peau, et qui servent à l'insertion des principaux muscles moteurs de la cuisse; enfin son extrémité inférieure est renflée et présente deux condyles comprimés latéralement et arrondis Cuisse. Fémur.

d'avant en arrière, qui glissent sur la surface articulaire du principal os de la jambe et permettent à celui-ci de se ployer en arrière ou de s'étendre, tandis que le fémur lui-même peut se mouvoir sur le bassin dans tous les sens.

Jambe. La jambe diffère davantage de l'avant-bras. Outre le *péroné* et le *tibia*, qui sont les deux os principaux dont cette partie du membre inférieur se compose, comme l'avant-bras se compose du cubitus et du radius, on trouve au-devant du genou un troisième os appelé *rotule*, qui peut être considéré comme l'analogue de l'apophyse olécrane du cubitus, et qui sert principalement à éloigner du genou le tendon des muscles extenseurs de la jambe et à rendre son insertion au tibia plus oblique, disposition qui, ainsi que nous l'avons déjà vu (§ 250), doit tendre à augmenter la puissance de son action. Le pied ne devant pas exécuter des mouvemens de rotation comme la main, et devant, pour soutenir tout le poids du corps, présenter dans son articulation beaucoup de solidité, les deux os de la jambe ne sont pas mobiles l'un sur l'autre, et celui d'entre eux qui s'articule avec le fémur (le tibia), est aussi celui qui porte le pied à son extrémité opposée. Le péroné, qui est grêle et situé du côté externe du tibia, ne sert, pour ainsi dire, qu'à maintenir le pied dans sa position naturelle et à l'empêcher de tourner en dedans. Son extrémité supérieure est appliquée contre la tête du tibia, et son extrémité inférieure constitue la malléole externe.

Rotule.

Tibia et péroné.

Pied. Le *pied* se compose, ainsi que la main, de trois parties principales, savoir : le tarse, le métatarse et les doigts.

Tarse. Il y a sept os au tarse, et son articulation avec la jambe ne se fait que par l'un d'entre eux, l'*astragale*, qui s'élève au-dessus des autres et présente une tête en forme de poulie, destinée à s'emboîter dans la cavité formée par la surface articulaire du tibia et les deux malléoles (1). L'astragale repose sur le *calcanéum*, qui se prolonge beaucoup plus loin en arrière, et constitue le talon ; enfin un troisième os, appelé *scaphoïde*, termine la première rangée des os du tarse, et la seconde rangée se compose, comme à la main, de quatre petits os, dont trois ont reçu le nom d'*os cunéiformes*, et le quatrième, placé en dedans, est appelé *os cuboïde*.

Métatarse. Les os du métatarse, au nombre de cinq, ressemblent exactement à ceux du métacarpe : seulement ils sont plus forts et moins mobiles, surtout l'interne, qui est disposé comme les autres. Il en est de même pour les orteils ; on y compte le même

Orteils.

(1) La malléole interne est une apophyse du tibia; l'externe est formée par le péroné.

nombre de phalanges qu'aux doigts de la main : mais ces os sont plus courts et beaucoup moins mobiles. Le gros orteil n'est pas détaché des autres, et ne peut leur être opposé, comme le pouce s'oppose aux autres doigts.

Du côté interne du pied, les os du tarse et du métatarse forment une espèce de voûte, destinée à loger et à protéger les nerfs et les vaisseaux qui descendent de la jambe vers les orteils. Lorsque cette disposition n'existe pas, et que la plante du pied est plate, comme cela arrive quelquefois, ces nerfs sont comprimés par le poids du corps, et la marche ne peut être continuée long-temps sans douleur. Du reste, le pied pose sur le sol dans toute son étendue, et forme une base de sustentation large et solide; il ne peut se mouvoir sur la jambe que dans le sens de sa longueur, et les muscles, servant à cet usage, entourent le tibia et le péroné. Les extenseurs du pied, qui forment la saillie du mollet, se fixent au calcaneum par un gros tendon, appelé *tendon d'Achille*, et sont disposés d'une manière favorable à leur action; car leur insertion a lieu presque à angle droit, et se trouve plus éloignée du point d'appui que ne l'est la résistance qu'ils doivent vaincre lorsque le poids du corps, pressant sur l'astragale, est soulevé par le pied. Muscles du pied.

§ 258. Tous les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons ont un squelette intérieur plus ou moins semblable à celui de l'homme, composé à-peu-près des mêmes os, et mu également par des muscles placés entre cette charpente solide et l'enveloppe tégumentaire. C'est ce squelette qui donne à leur corps sa forme générale, et c'est de sa disposition et de l'action des muscles fixés à ses diverses parties que dépendent les attitudes, aussi bien que les mouvemens de ces animaux. Attitudes et mouvemens.

Un petit nombre de ces êtres (les serpens, par exemple) posent habituellement sur le sol par toute la longueur de leur corps, et ne se déplacent que par les ondulations de leur tronc; mais les autres sont ordinairement soutenus sur leurs membres, et on donne le nom de *station* à cet état dans lequel un animal se tient de la sorte sur le sol, dressé sur ses jambes. Station.

Pour que les membres puissent rester fermes et soutenir ainsi le corps, il faut que leurs muscles extenseurs se maintiennent contractés, car, sans cela, ces organes fléchiraient sous le poids qu'ils supportent et en détermineraient la chute. Nous avons déjà vu que les muscles se fatiguent d'autant plus vite que chacune de leurs contractions dure plus long-temps: aussi chez la plupart des animaux, la station est-elle à la longue plus fatigante que la marche, car pendant celle-ci

les muscles extenseurs et fléchisseurs se relaient mutuellement.

§ 259. Cette condition n'est pas la seule qui soit indispensable à la station; pour que le corps reste debout sur ses membres ainsi raidis, il faut qu'il soit en équilibre.

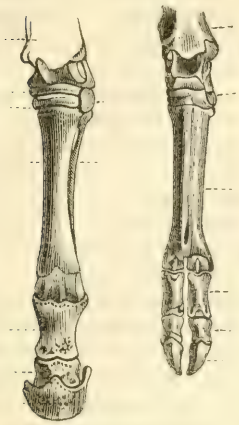
L'équilibre s'établit non-seulement lorsqu'un corps pesant appuie sur un objet résistant par toute l'étendue de sa surface la plus large; mais aussi, lorsqu'il est placé de telle façon que, si une partie de sa masse s'abaissait vers la terre, une partie opposée, également pesante, s'éleverait d'autant; le poids d'une partie sert alors à contrebalancer celle de l'autre, et on appelle *centre de gravité* le point autour duquel toutes ces parties se font réciproquement équilibre, et qu'il suffit de soutenir, pour maintenir en place la masse entière. Or, pour soutenir le centre de gravité, il suffit que la *base de sustentation* (c'est-à-dire l'espace occupé par les points par lesquels la masse s'appuie sur un objet résistant ou celui compris entre ces points), soit située verticalement au-dessous de lui.

Pour que le corps d'un animal reste en équilibre sur ces pattes, il faut par conséquent que la verticale, passant par son centre de gravité, tombe dans les limites de l'espace que les pieds laissent entre eux ou recouvrent eux-mêmes, et plus cette base de sustentation sera large par rapport à la hauteur à laquelle se trouve le centre de gravité, plus son équilibre sera stable; car plus aussi il pourra être déplacé sans que la ligne de gravité, dont nous venons de parler, cesse de tomber dans les limites de cette base. Il est aussi à noter que plus l'équilibre sera difficile à conserver, plus la contraction musculaire, nécessaire pour la maintenir, devra être intense, et plus la position de l'animal sera fatigante.

D'après cela, on peut voir que, lorsqu'un animal pose à-la-fois sur ses quatre membres, la station devra être en général plus ferme, plus solide et moins fatigante que lorsqu'il ne pose que sur deux, et que, dans ce dernier cas, il sera encore dans un état d'équilibre plus stable que lorsqu'il ne pose que sur une seule jambe; car l'étendue de la base de sustentation deviendra ainsi de plus en plus étroite. Quand un animal se tient sur ses quatre pieds, l'espace compris entre eux est très considérable et ne peut être que peu modifié par l'étendue plus ou moins grande de la surface de ces organes. Les rendre très larges aurait donc augmenté leur poids, sans ajouter véritablement à la solidité de la base de sustentation : aussi, chez la plupart des quadrupèdes, les membres ne touchent-ils le sol que par une extrémité à peine dilatée, et voit-on le nombre des doigts diminuer de plus en plus, sans nuire à ces organes comme instrumens de locomotion : le pied du cerf et celui du che-

val nous en offrent la preuve (*fig.* 69 et 70) ; mais, lorsque l'animal ne pose que sur deux de ses pieds, quel que soit leur écartement, la base de sustentation ne peut avoir de solidité d'avant en arrière qu'autant que ces organes touchent le sol dans une étendue considérable, comme cela a lieu pour le pied de l'homme ; et, lorsqu'un animal se tient facilement sur une seule patte, ainsi que le font les oiseaux, il faut que la nature ait donné à ses pieds encore plus de largeur aussi bien que de longueur.

Fig. 70. *Fig.* 71.



Pour qu'un animal puisse se mettre en équilibre sur une seule de ses jambes, il faut aussi que le pied sur lequel il pose se place verticalement au-dessous du centre de gravité de son corps et que ses muscles soient disposés de façon à lui permettre de maintenir alors ce membre inflexible et immobile. L'homme y parvient; car le centre de gravité de son corps se trouve vers le milieu de son bassin, et, en se plaçant dans la position verticale, il lui suffit de se courber un peu du côté qui ne pose pas, pour que la ligne de gravité tombe sur la plante du pied du côté opposé ; mais pour la plupart des quadrupèdes, la chose est impraticable.

La plupart de ses derniers animaux ne peuvent même se tenir dressés sur leurs pattes postérieures, à cause de la direction de ces membres, relativement au tronc; et, s'ils y parviennent pour un instant, il leur est impossible de maintenir l'équilibre, parce que leur base de sustentation est très étroite, le centre de gravité de leur corps est placé très haut (vers la poitrine), et les muscles qui servent à leur faire prendre cette attitude sont obligés de se contracter avec une violence qui nécessite un prompt repos. Pour l'homme et un petit nombre d'autres mammifères, la station verticale sur les deux membres abdominaux est au contraire plus ou moins facile; car ces membres peuvent aisément se placer dans la direction de l'axe du corps, le centre de gravité est situé très bas, et la base de sustentation, formée par les pieds, est assez large. Chez l'homme surtout, cette attitude est rendue solide par la largeur du bassin, la forme des pieds et d'autres particularités d'organisation dont nous aurons à parler par la suite.

Action des muscles pendant la station.

§ 260. Dans la station verticale, les muscles de la partie postérieure du cou se contractent pour maintenir la tête en équilibre sur la colonne vertébrale et les muscles extenseurs de cette colonne entrent aussi en action pour l'empêcher de céder sous le poids des membres thoraciques et des viscères du tronc, qui tendent à les courber en avant. Tout le poids du corps se transmet ainsi par la colonne vertébrale au bassin et du bassin au fémur. Abandonnés à eux-mêmes, ces derniers os se ploieraient sur le bassin, et le tronc tomberait en avant; mais la contraction de leurs muscles extenseurs les maintiennent étendus. Les muscles extenseurs de la jambe empêchent en même temps les genoux de fléchir, et les muscles extenseurs du pied maintiennent la jambe dans la position verticale, de façon que le poids du corps se transmet de la cuisse à la jambe, de la jambe au pied et du pied au sol.

Positions assise et couchée.

§ 261. La position assise est moins fatigante que la station, parce que le poids du corps se transmettant alors directement du bassin à la base de sustentation, il n'est pas nécessaire que les muscles extenseurs des membres abdominaux se contractent pour maintenir l'équilibre. Enfin, lorsque l'homme est couché sur le dos ou le ventre, le poids de chaque portion mobile de son corps se transmet directement au sol, et par conséquent, pour se maintenir de la sorte, il n'a besoin de contracter aucun de ses muscles.

Progressions.

§ 262. Les mouvemens progressifs par lesquels l'homme et les animaux se transportent d'un lieu à un autre, exigent qu'une vitesse déterminée soit imprimée, dans une certaine direction, au centre de gravité de leur corps. Cette impulsion lui est donnée par le déploiement d'un certain nombre d'articulations plus ou moins fléchies, et dont la position est telle, que, du côté du centre de gravité, leur déploiement est libre, tandis que, du côté opposé, il est gêné ou même impossible, de façon que la totalité ou la plus grande partie du mouvement produit a lieu dans la première de ces directions. Il se passe alors la même chose que dans un ressort à deux branches, dont l'une des extrémités est appuyée contre un obstacle résistant, et dont les deux branches, après avoir été rapprochées par une force extérieure, sont rendues à leur liberté primitive : à raison de leur élasticité, elles tendront à s'écarter également jusqu'à ce qu'elles soient revenues dans la position qu'elles avaient avant que d'être comprimées; mais, celle appuyée contre l'obstacle ne pouvant le forcer, le mouvement se fera en entier dans le sens opposé, et le centre de gravité du ressort s'écartera de cet obstacle avec une vitesse plus ou moins grande. Dans le corps des animaux, les muscles fléchisseurs de la partie employée dans chaque sorte de mouvemens représentent la force qui comprime

le ressort, les muscles extenseurs représentent l'élasticité qui tend à le redresser, et la résistance du sol ou celle du fluide, dans lequel ces êtres se meuvent, représente l'obstacle qui s'oppose au déplacement de l'une de ses extrémités.

§ 263. La *marche* est un mouvement sur un sol fixe, dans lequel le centre de gravité de l'animal est mu alternativement par une partie des organes locomoteurs et soutenu par les autres, sans que jamais le corps cesse complètement de reposer sur le sol. Cette dernière circonstance la distingue du *saut* et de la *course*, mouvemens dans lequel tout le corps quitte momentanément le sol, et s'élance en l'air. Marche.

Dans la marche sur deux pieds, chez l'homme et les autres animaux à qui ce mode de locomotion est possible, l'un des pieds est porté en avant, tandis que l'autre s'étend sur la jambe; et, comme ce dernier membre appuie sur un sol résistant, son allongement déplace le bassin et projette en avant tout le corps; le bassin tourne en même temps sur le fémur du côté opposé qui le soutient, et la jambe qui était d'abord restée en arrière, se fléchit, se porte en avant de l'autre, puis se redresse et sert à son tour à soutenir le corps, pendant que l'autre membre, en s'étendant, donne une nouvelle impulsion au centre de gravité. A l'aide de ces mouvemens alternatifs d'extension et de flexion, chaque jambe porte à son tour le poids du corps, comme elle le ferait dans la station sur un seul pied, et à chaque pas le centre de gravité est poussé en avant; mais on voit qu'il doit se porter en même temps alternativement un peu à droite et à gauche pour se trouver directement au-dessus de chacune de ses bases de sustentation, et ce déplacement devient d'autant plus considérable que le bassin est plus large, car les membres, destinés à soutenir alternativement le tronc, sont alors plus écartés entre eux.

La plupart des quadrupèdes, lorsqu'ils marchent, se servent principalement des pattes de derrière pour pousser leur corps en avant, et des pattes antérieures pour se soutenir dans la nouvelle position que chaque pas leur donne. Quand ces mouvemens se font à-la-fois par les deux pieds de chaque paire, l'animal se trouve, pendant un instant, suspendu en entier au-dessus du sol, et on donne à ce mode de locomotion le nom de *galop*. Dans la marche, deux pieds seulement contribuent à la formation de chaque pas, un de devant et un de derrière; en général, ce sont ceux des deux côtés opposés qui se lèvent simultanément; d'autres fois ceux du même côté: cette dernière allure est connue sous le nom d'*amble*. Galop. Amble.

§ 264. Le *saut* se fait par un déploiement subit des diverses articulations des membres servant à la locomotion qui, auparavant, avaient été fléchis plus que de coutume. L'étendue de Saut.

l'espace que l'animal parcourt ainsi dans l'air, dépend principalement de la vitesse qui est imprimée à son corps au moment du départ, et cette vitesse, à son tour, dépend de la longueur proportionnelle des os de ces membres, et de la force de leurs muscles; aussi, les animaux qui sautent le mieux sont-ils ceux qui ont les cuisses et les jambes de derrière les plus longues et les plus musculeuses.

Natation et vol.

§ 265. La *natation* et le *vol* sont des mouvemens analogues à ceux du saut, mais qui ont lieu dans des fluides dont la résistance remplace, jusqu'à un certain point, celle du sol dans les phénomènes dont nous venons d'exposer le mécanisme.

Les membres qui, en s'étendant et en se reployant en arrière, doivent pousser le corps en avant, s'appuient dans ce cas sur l'eau ou sur l'air, et tendent à refouler ces fluides avec une vitesse plus ou moins grande; mais, si la résistance que l'air ou que l'eau présente dans ce sens est supérieure à celle qui s'oppose au mouvement de l'animal lui-même en sens contraire, ces fluides fourniront au membre un point d'appui, et le mouvement produit sera le même que si ce ressort touchait, par son extrémité postérieure, un obstacle invincible, mais ne se débandait qu'avec une force égale à la différence existante entre la vitesse qu'il déploie et celle qu'il imprime au fluide ambiant, en le refoulant en arrière. Or, moins le fluide dans lequel l'animal se meut est dense, moins le point d'appui qu'il lui fournira ainsi sera résistant, et plus la force nécessaire pour dépasser de vitesse le déplacement de ce point d'appui et pour pousser le corps en avant sera considérable; aussi, le vol nécessite-t-il une puissance motrice bien plus grande que la natation, et l'un et l'autre de ces mouvemens ne pourraient être effectués avec la force qui, toutes choses égales d'ailleurs, suffit pour déterminer le saut sur une surface solide. Mais ce grand déploiement de force motrice n'est pas la seule condition nécessaire à la locomotion aérienne ou aquatique; comme l'animal, qui est plongé dans un fluide, trouve de toutes parts une résistance égale, la vitesse qu'il aurait acquise en frappant en arrière ce fluide, serait bientôt détruite par la résistance du fluide qu'il serait obligé de déplacer en avant, s'il ne pouvait diminuer considérablement la surface des organes locomoteurs, immédiatement après s'en être servi pour donner le coup. C'est effectivement ce qui a lieu, et l'un des caractères de tout organe de vol ou même de natation est de pouvoir changer de forme et de présenter, dans la direction perpendiculaire à celle du mouvement qu'il produit, une surface alternativement très large et fort étroite.

§ 266. Quant à la structure des organes de locomotion aérienne ou aquatique, nous aurons l'occasion d'en parler dans la suite

de ces leçons; aussi, ne nous y arrêterons-nous pas dans ce moment : nous dirons seulement que chez les animaux supérieurs ce sont presque toujours les membres thoraciques qui servent uniquement au vol, et que leur transformation en ailes a lieu, soit par l'allongement extrême des doigts et l'existence d'une membrane qui s'étend entre ces appendices, et se fixe aussi aux flancs (comme chez les chauve-souris, *fig.* 71), ou bien par l'implantation de plumes longues et raides sur toute l'étendue du membre, qui devient alors long et étroit (comme chez les oiseaux). Les membres abdominaux et thoraciques peuvent également servir à la natation, et lorsqu'ils sont complètement transformés en nageoires, on remarque, en général, que leur partie terminale devient très large, et que la portion qui représente le bras et l'avant-bras se raccourcit, de façon que l'analogue de la main paraît naître immédiatement du tronc : cela est surtout facile à constater chez les phoques (*fig.* 72) et chez les cétacés.

Fig. 72.

Fig. 73.

DE LA VOIX.

§ 267. Pour terminer l'histoire des fonctions de relation, il nous reste encore à traiter de la production des sons, faculté qui, chez l'homme, est d'une importance extrême, car c'est d'elle que dépend la voix et la parole. Production des sons.

Chez les animaux les plus inférieurs, il n'y a aucune trace de cette faculté; et chez les *insectes*, le bruit monotone que l'on nomme le chant de ces petits êtres, ne résulte que du frottement de leurs ailes ou de quelques autres parties de leur enveloppe tégumentaire les unes contre les autres; mais les animaux supérieurs peuvent presque tous faire entendre des sons plus ou moins variés, et la production de ceux-ci dépend du passage de l'air dans une partie déterminée du conduit respiratoire, disposée de façon à faire vibrer ce fluide.

Chez l'homme et chez les autres mammifères, ce phénomène a lieu dans la portion du conduit aérifère, qui est située au haut du cou, entre le pharynx et la trachée-artère, et appelée *larynx* (voyez *fig.* 27, *a*, p. 80; *fig.* 34, *e*, p. 100; et *fig.* 35, *g*, p. 101). En effet, une ouverture faite à la trachée, au-dessous de cet organe, en permettant à l'air expiré de s'échapper au dehors sans le traverser, empêche complètement la production des sons; on Appareil vocal.

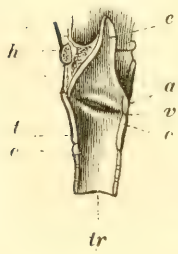
cite des exemples de personnes qui, ayant au cou une ouverture semblable, produite, soit par une blessure, soit par une maladie, perdirent aussitôt la voix, mais recouvraient la faculté de parler, en mettant autour de leur cou une cravate serrée, de façon à boucher cette plaie, et à forcer, par conséquent, l'air à suivre sa route ordinaire. D'un autre côté, une ouverture analogue ne détruit pas la voix lorsqu'elle est située au-dessus du larynx; d'où on peut conclure avec certitude que c'est dans cet organe qu'a lieu la production des sons.

Larynx.

Fig. 74. (1)

Le *larynx* est un tube large et court, qui est suspendu à l'os hyoïde (*h*), et qui se continue inférieurement avec la trachée-artère. Ses parois sont formées par diverses lames cartilagineuses, désignées sous les noms de *cartilage thyroïde* (*t*), de *cartilage cricoïde* (*c*) et de *cartilages arythénoïdes;* en avant, on y remarque la saillie connue sous le nom vulgaire de *pomme d'Adam* (*a*); et à l'intérieur, la membrane muqueuse qui le tapisse forme, vers son milieu, deux grands replis latéraux, dirigés d'avant en arrière, et disposés à-peu-près comme les lèvres d'une boutonnière. Ces replis (*l i, fig.* 75) sont appelés les *cordes vocales* ou *ligamens inférieurs de la glotte;* ils sont assez épais : leur longueur est d'autant plus considérable, que la partie antérieure du cartilage thyroïde (ou pomme d'Adam) est plus saillante; et, à l'aide des contractions d'un petit muscle logé dans leur épaisseur, et des mouvemens des cartilages arythénoïdes auxquels ils sont fixés en arrière, ils peuvent se tendre et se rapprocher plus ou moins, de façon à agrandir ou à diminuer l'espèce de fente (l'ouverture de la glotte) qui les sépare. Un peu au-dessus

Fig. 75. (2)



(1) Larynx de l'homme vu de profil: — *h* os hyoïde; — *l* corps de l'os hyoïde qui donne attache à la base de la langue; — *t* cartilage thyroïde; — *a* saillie formée en avant par le cartilage thyroïde, et connue sous le nom vulgaire de *pomme d'Adam* : le cartilage thyroïde est uni à l'os hyoïde par une membrane; — *c* cartilage cricoïde; — *tr* trachée-artère; — *o* paroi postérieure du larynx en rapport avec l'œsophage.

(2) Coupe verticale du larynx : — *h* os hyoïde; — *t* cartilage thyroïde; — *cc*, cartilage cricoïde; — *a* cartilage arythénoïde; — *v* ventricule de la glotte, formé par l'espace que laissent entre eux les cordes vocales et les ligamens supérieurs de la glotte; — *e* épiglotte; — *tr* trachée.

des cordes vocales se trouvent deux autres replis analogues de la membrane muqueuse du larynx; on les nomme *ligamens supérieurs de la glotte,* et on appelle *ventricules du larynx* les deux enfoncemens latéraux qui les séparent des ligamens inférieurs (voy. *fig.* 74 et 75.) L'espace compris entre ces quatre replis constitue ce que l'on nomme la *glotte;* enfin, on remarque encore, au-dessus de cette ouverture, une espèce de languette fibro-cartilagineuse, appelée *épiglotte,* qui est fixée, par sa base, au-dessous de la racine de la langue, et qui s'élève obliquement dans le pharynx, mais qui peut cependant s'abaisser et couvrir la glotte, comme nous l'avons déjà dit, en traitant de la déglutition.

Fig. 76. (1)

Dans l'état ordinaire, l'air, expulsé des poumons, traverse librement le larynx, et n'y produit aucun son; mais, lorsque les muscles de cet organe se contractent et que le passage de l'air devient plus rapide, la voix se fait entendre. Une expérience, faite par Gallien, montre la nécessité de ces contractions pour la formation des sons. Action des cordes vocales.

Il coupa, sur des animaux vivans, les nerfs qui se rendent aux muscles du larynx (2); et cette opération, qui détermina la paralysie de ces organes, entraîna en même temps la perte de la voix. D'autres expériences prouvent, en outre, que c'est spécialement de l'action des ligamens de la glotte, que dépend la production des sons. Lorsqu'on coupe les replis supérieurs, on affaiblit considérablement la voix, et lorsqu'on coupe les replis inférieurs, ou cordes vocales, on la détruit.

§ 268. La plupart des physiologistes regardent le larynx comme agissant dans la production de la voix, de la même manière qu'un instrument à anche : ils pensent que l'air, expulsé des poumons, écarte les lèvres de la glotte jusqu'à ce que Théorie de la voix.

(1) Larynx vu de face : le contour de la paroi intérieure est indiquée par les lignes *a, a, b, b;* — *li* ligamens inférieurs de la glotte ou cordes vocales; — *ls* ligamens supérieurs. Les autres parties sont indiquées par les mêmes lettres que dans les figures précédentes.

(2) Les nerfs pneumogastriques qui naissent de la partie latérale de la moelle allongée et sortent du crâne pour descendre de chaque côté du cou, et pénètrent dans le thorax et dans l'abdomen, donnent naissance immédiatement après leur entrée dans la première de ces cavités à une branche qui remonte de chaque côté le long du cou et va se ramifier dans le larynx; on la nomme nerf récurrent à cause de la direction qu'elle suit.

ces cordes élastiques reviennent sur elles-mêmes et ferment momentanément le conduit respiratoire, pour s'écarter ensuite de nouveau, de façon à produire des mouvemens de vibration assez rapides pour donner naissance à des sons, à-peu-près de la même manière que les choses se passent, lorsqu'on souffle dans l'anche d'un hautbois. Mais, d'après les recherches de M. Savart, il paraîtrait que la production des sons vocaux ordinaires ne dépend pas d'un mécanisme semblable à celui des instrumens à anche, et a lieu de la même manière que dans les petits instrumens, dont les chasseurs se servent pour imiter le chant des oiseaux.

Ces instrumens, nommés *appaux*, sont ordinairement construits en bois ou en métal, et consistent en un petit tuyau cylindrique très court, et fermé à chacune de ses bases par une lame mince, percé à son centre d'un trou. Pour en tirer des sons, le chasseur place l'appau entre ses dents, et aspire l'air à travers les deux ouvertures dont celui-ci est percé. Le courant, qui traverse ainsi l'instrument, entraîne avec lui une partie de l'air contenu dans sa cavité, et celle-ci, étant raréfiée, cesse bientôt de faire équilibre à la pression de l'atmosphère, qui, en réagissant sur elle, la refoule et la comprime jusqu'à ce que, par sa propre élasticité et par l'influence du courant, elle subisse une nouvelle raréfaction, suivie d'une seconde condensation, et ainsi de suite. La petite masse d'air renfermée dans l'appareil entre ainsi en vibration, et donne naissance à des ondes sonores, qui se répandent dans l'atmosphère. En modérant ou en accélérant la rapidité du courant, on produit des sons plus graves ou plus aigus, et on les varie encore davantage en agrandissant ou en resserrant les ouvertures de l'instrument, en variant sa forme, en rendant ses parois plus ou moins élastiques, et en y adaptant des tubes de diverses longueurs.

Il paraîtrait que c'est aussi au moyen de modifications semblables du larynx, que les sons produits par cet organe deviennent graves ou aigus. A mesure que la voix monte les lèvres de la glotte se tendent et se resserrent davantage, de façon à diminuer de plus en plus l'étendue de l'ouverture qu'elles laissent entre elles. La contraction des fibres musculaires répandues autour des parois des ventricules du larynx et celle des muscles de l'arrière-bouche, donnent en même temps à toutes ces parties un degré de tension favorable au développement du son produit, et on observe que le larynx lui-même s'élève à mesure que les sons deviennent plus aigus, circonstance qui s'explique d'après les lois de l'acoustique, car elle détermine le raccourcissement du conduit que les sons traversent pour arriver au dehors, et l'on sait parfaitement bien que, dans nos instrumens

de musique ordinaires, la longueur de ce conduit a la plus grande influence sur la rapidité des vibrations sonores. Quand on veut tirer d'une trombone une suite de sons, on allonge ou on raccourcit le tube formé par le corps de l'instrument.

L'intensité ou le volume de la voix dépend en partie de la force avec laquelle l'air est expulsé des poumons, en partie de la facilité avec laquelle les différentes parties du larynx entrent en vibration, et de l'étendue de la cavité dans laquelle les sons se produisent.

La même personne ne peut pas faire entendre, avec une égale force, tous les sons que son larynx produit, parce que les différentes parties de son appareil vocal ne sont pas disposées d'une manière également favorable à leur production. Lorsqu'un homme est affaibli par la fatigue ou par la maladie, sa voix perd de son intensité, parce que les muscles qui chassent l'air des poumons ne peuvent plus l'expulser avec leur force ordinaire.

Enfin, c'est au volume plus considérable du larynx, chez l'homme, qu'on doit attribuer en partie la différence qui se remarque dans la force de sa voix et celle de la voix d'une femme; et c'est à l'existence de grandes cavités, en communication avec cet organe, que les singes hurleurs, et quelques autres animaux doivent la faculté de faire entendre, à une distance immense, leurs cris assourdissans.

Le timbre de la voix paraît tenir, en partie, aux propriétés physiques des ligamens de la glotte et des parois du larynx, et en partie à celle de la portion suivante du tuyau vocal. On sait, par expérience, que le timbre des instrumens de musique varie beaucoup, suivant qu'ils sont construits en bois, en métal, etc.; et on a remarqué une coïncidence entre certaines modifications de la voix humaine et l'endurcissement plus ou moins grand des cartilages du larynx. Chez les femmes et les enfans, dont la voix a un timbre particulier, les cartilages du larynx sont flexibles et n'ont que peu de dureté, tandis que chez les hommes, et chez les femmes dont la voix est masculine, le cartilage thyroïde est remarquable par sa force et par son ossification plus ou moins complète.

La forme de l'ouverture extérieure de l'appareil vocal influe aussi sur le timbre des sons produits. Lorsque les sons traversent les fosses nasales seulement, ils deviennent désagréables et nasillards; quand la bouche est largement ouverte, la voix acquiert au contraire de la force et de l'éclat, et il paraîtrait que le degré de tension du voile du palais et des autres parties de l'arrière-bouche exerce une influence non moins grande sur la manière dont les sons se modulent.

D'après ce que nous avons dit sur le mécanisme de la production des sons, on doit prévoir que le diapason de la voix doit dépendre en majeure partie de la longueur et de l'épaisseur des cordes vocales. La voix de l'homme, comme chacun le sait, est beaucoup plus grave que celle de la femme; aussi, chez l'homme, où le larynx fait à la partie supérieure du cou une saillie considérable, connue sous le nom vulgaire de pomme d'Adam, ces replis sont-ils beaucoup plus longs que chez la femme, où le diamètre antéro-postérieur de cet organe est si petit, que l'éminence dont nous venons de parler se distingue à peine.

§ 269. Les sons produits par l'appareil vocal n'ont pas toujours le même caractère et se distinguent en cris, chant et voix ordinaire.

Cri. Le *cri* est un son ordinairement aigu et désagréable, qui n'est que peu ou point modulé, et qui diffère principalement des autres sons vocaux par son timbre : c'est le seul que puissent former la plupart des animaux, et sous ce rapport, l'homme ne diffère de ces derniers que par l'effet de l'éducation. L'enfant qui vient de naître ne sait pousser que des cris; et, quand il est privé du sens de l'ouïe, sa voix ne change pas; mais, lorsqu'il entend ce qui se passe autour de lui, il apprend de ses semblables à la moduler et à produire des sons d'une nature particulière.

Voix acquise. Cette *voix acquise* diffère du cri par son intensité et par son timbre; mais elle n'est formée de même que de sons dont l'oreille ne distingue pas nettement les intervalles et les rapports harmoniques. Chant. Le *chant*, au contraire, se compose de sons appréciables ou musicaux dont l'oreille compte, pour ainsi dire, le nombre relatif de vibrations.

§ 270. L'homme possède aussi la faculté de modifier d'une manière particulière les divers sons de sa voix, il peut articuler ces sons, et on donne à cet acte le nom de *prononciation*. Prononciation.

Les organes de la prononciation sont le pharynx, les fosses nasales et les différentes parties de la bouche; et, suivant qu'ils agissent de telle ou de telle manière, le son produit par le larynx prend tel ou tel caractère, et constitue un son articulé particulier.

On divise les sons articulés en deux grandes classes, les voyelles et les consonnes; les premières sont des sons permanens et simples qui ne peuvent se confondre en s'alliant à d'autres, et pendant la production desquels l'appareil de la prononciation conserve la même disposition; les consonnes sont, au contraire, des sons articulés qu'il est impossible de prolonger comme des voyelles, et qui nécessitent, pour leur production, des mouvemens particuliers de l'appareil de la prononciation, mouvemens

à la suite desquels cet appareil prend nécessairement la disposition à l'aide de laquelle il forme une voyelle; aussi, les consonnes ne peuvent-elles être articulées qu'en y joignant un son de voyelle. On les distingue en consonnes labiales, dentales, nasales, etc., suivant que les mouvemens des lèvres, de la langue, etc., jouent le principal rôle dans le mécanisme de leur prononciation.

L'homme n'est pas le seul animal ayant la faculté d'articuler les sons, et de prononcer ainsi des mots; mais il est le seul qui attache un sens aux mots qu'il prononce et à l'arrangement qu'il leur donne; lui seul est doué de la parole.

TABLE DES MATIÈRES.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES. . . . 1
Caractères généraux des êtres vivans. 2
Mouvement nutritif. 3
Mort et reproduction. 4
Structure des êtres vivans. . . 5
Composition chimique. . . . . *Ib.*
Caractères généraux des animaux. 6
Des fonctions des animaux et de leurs organes. . . . . . *Ib.*
Classification des fonctions. . . 8
Division du travail physiologique. . . . . *Ib.*
Tissus organiques. 12
FONCTIONS DE NUTRITION. . . . 14
Du liquide nourricier ou sang. 15
Globules du sang. 18
Composition chimique du sang. 21
Coagulation du sang. 23
Usages du sang. 24
Sang artériel et sang veineux. . 28
De la circulation du sang. . . . *Ib.*
Description de l'appareil de la circulation. 32
Cœur. 33
Artères et veines. 35
Mécanisme de la circulation. . . 38
Pouls. 41
Cours du sang chez les divers animaux. 45
De l'absorption. 52
Imbibition. 53
Endosmose. 54
Absorption veineuse. 57
Vaisseaux lymphatiques. . . . 58
De l'exhalation. 63
De la respiration. 67
Phénomènes chimiques de la respiration. 68
Théorie de la respiration. . . . 71
Appareil de la respiration. . . 77
Branchies. 78
Trachées. 79
Poumons. 80
Mécanisme de la respiration. . . 82
Influence de la respiration sur la circulation. 85
— l'absorption et l'exhalation. 86
De la digestion. . . . . . *Ib.*
Alimens. 87
Appareil digestif. 90
Dents. 93
Mastication. 98
Insalivation. 99
Déglutition. 100

Estomac. 103
Chyme. 105
Intestins. 108
Foie. 107
Pancréas. 111
Chyle. . . . . *Ib.*
Gros intestin. 112
Absorption du chyle. 113
Sécrétions. 116
Glandes. 117
Sécrétion urinaire. 122
De l'assimilation et de la décomposition nutritive. 126
De la chaleur animale. 132
FONCTIONS DE RELATION. . . . 137
Système nerveux. 139
Cerveau. 143
Cervelet. 144
Moelle épinière. 145
Nerfs. 147
Système ganglionaire. 148
De la sensibilité. 150
Rôle des nerfs. . . . . *Ib.*
— du cerveau. 152
Différentes espèces de sensibilité. 154
Fonctions des racines des nerfs. 155
Fonctions du système ganglionaire. 156
Sens du toucher. 157
Structure de la peau. 158
Organes du toucher. 160
Sens du goût. 161
Saveurs. . . . . *Ib.*
Organe du goût. 162
Sens de l'odorat. 163
Odeurs. 163
Organe de l'odorat. . . . . *Ib.*
Sens de l'ouïe. 167
Appareil auditif. . . . . *Ib.*
Mécanisme de l'audition. . . . 170
Appareil auditif des animaux inférieurs. 174
Sens de la vue. 175
Sructure de l'œil. . . . . *Ib.*
Mécanisme de la vision. 177
Acromatisme de l'œil. 183
Myopie et presbytisme. 184
Usages de la rétine, des lobes optiques, etc. 185
Appréciation des distances, etc. 188
Illusions d'optique. 190
Organes moteurs de l'œil. . . . 192
Parties protectrices. 193
Larmes. 195
Des facultés intellectuelles et instinctives. 196
Angle facial. 198
Système phrénologique. 200
Des mouvemens. 202
Muscles. 203
Influence du système nerveux sur la contraction musculaire. . 205
Squelette. 209
Articulations. 212
Action des muscles sur les os. . 213
Description du squelette. . . . 217
Station. 231
Progression. 234
De la voix. 237
Larynx. 238
Théorie de la voix. 239

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

LIBRAIRIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE

Ancienne maison Crochard

CATALOGUE

DES

LIVRES DE FONDS

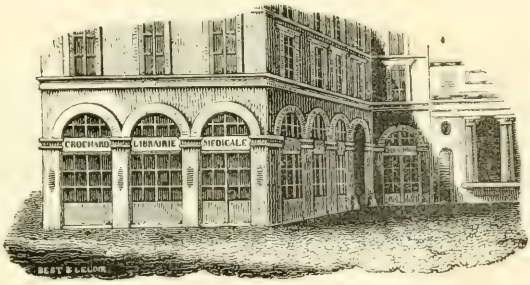
DE

VICTOR MASSON

LIBRAIRE DES SOCIÉTÉS SAVANTES

PRÈS LE

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE



PARIS

PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE, N. 1

MÊME MAISON, CHEZ L. MICHELSEN, A LEIPZIG

Victor Masson se charge de procurer, dans un bref délai, tous les ouvrages publiés en Angleterre.

IMPRIMÉ CHEZ PAUL RENOUARD, RUE GARANCIÈRE, N° 5.

DIVISION DU CATALOGUE.

I. Médecine et Chirurgie. 3

II. Chimie, Physique, Pharmacie. 12

III. Histoire naturelle, Agriculture. 15

IV. Exploration scientifique de l'Algérie. . . . 25

V. Ouvrages classiques et pour le baccalauréat. 27

VI. Journaux 29

VII. Bibliothèque de philosophie médicale. . . . 32

NOTA. MM. les libraires pour lesquels les relations avec Leipzig sont plus faciles que celles avec Paris, trouveront tous les articles de mon fonds au dépôt général que j'ai établi chez M. LÉOPOLD MICHELSEN.—Ils devront s'adresser directement à ce libraire, qui leur fera connaître mes conditions de vente et leur remettra mon catalogue avec prix en thalers.

CATALOGUE

DES

LIVRES DE FONDS

DE

VICTOR MASSON

Libraire des Sociétés savantes près le Ministère de l'Instruction publique

---

ANNUAIRE DES SOCIETES SCIENTIFIQUES ET LITTERAIRES DE LA FRANCE, publié sous les auspices du département de l'Instruction publique. Année 1846. 1 fort volume grand in-8. . . . . 15 fr.

I.

MÉDECINE, CHIRURGIE.

ANDRAL. Clinique médicale, ou choix d'observations recueillies à l'hôpital de la Charité, 4e édition, revue, corrigée et augmentée. *Paris*, 1840, 5 volumes, in-8. . . . . 40 fr.

—— Essai d'hématologie pathologique. *Paris*, 1843, in-8. . . . . 4 fr.

—— ET GAVARRET. Recherches sur les modifications de proportion de quelques principes du sang (fibrine, globules, matériaux solides du sérum et eau), dans les maladies. *Paris*, 1841, in-8. . . . . 3 fr. 50

—— Réponse aux principales objections dirigées contre les procédés suivis dans les analyses du sang et contre l'exactitude de leurs résultats. *Paris*, 1842, broch. in-8. . . . . 2 fr. 50

—— Recherches sur la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon dans l'espèce humaine. *Paris*, 1843, br. in-8, avec une planche in-4. . . 1 fr. 25

—— ET DELAFOND. Recherches sur la composition du sang de quelques animaux domestiques, dans l'état de santé et de maladie. *Paris*, 1842, brochure in-8 . . . . . 1 fr. 50

ANNALES MÉDICO-PSYCHOLOGIQUES, journal de l'Anatomie, de la Physiologie et de la Pathologie du système nerveux. Voyez page 30, à l'article JOURNAUX.

Médecine et Chirurgie.

BAILLARGER (J.). Des hallucinations, envisagées sous le triple rapport de la psychologie, de la médecine et de la médecine légale, avec un complément historique comprenant les biographies des hallucinés les plus célèbres, ouvrage qui a obtenu le prix Civrieux, à l'Académie royale de médecine. 1 vol. in-8. — *Sous presse.* . . . . . 7 fr. 50

BARRIER (J.). Traité pratique des maladies de l'enfance, fondé sur de nombreuses observations cliniques, 2e édit. *Paris,* 1845, 2 forts vol. in-8. 16 fr.

BAUDELOCQUE (A.-C.). Traité de la péritonite puerpérale. *Paris,* 1830, in-8. . . . . 6 fr. 50

BECQUEREL (A.). Séméiotique des urines, ou Traité des altérations de l'urine dans les maladies, suivi d'un traité de la maladie de Bright aux divers âges de la vie. *Ouvrage couronné par l'Académie des Sciences dans sa séance du* 19 *décembre* 1842. *Paris,* 1841, 1 vol. in-8, avec 17 tableaux . . . . 7 fr. 50

BERNARDEAU. Histoire de la phthisie pulmonaire, nouvelles recherches sur l'étiologie et sur le traitement de cette maladie. *Paris,* 1845, 1 vol. in-8. 3 fr.

BERTRAND (L.). L'art de soigner les malades, ou traité des connaissances nécessaires aux personnes qui veulent donner des soins aux malades. *Paris,* 1844, 1 volume in-18 . . . . . 2 fr.

BICHAT. Recherches physiologiques sur la vie et la mort; nouvelle édition, ornée d'une vignette sur acier, précédée d'une Notice sur la vie et sur les travaux de BICHAT, et suivie de Notes, par M. le docteur CERISE. *Paris,* 1844, 1 vol. grand in-18. . . . . 3 fr. 50

BILLARD (C.). De la membrane muqueuse gastro-intestinale, dans l'état sain et dans l'état inflammatoire, ou recherches d'anatomie pathologique sur les divers aspects sains et morbides que peuvent présenter l'estomac et les intestins; *ouvrage couronné par l'Athénée de médecine.* 1 vol. in-8. *Paris,* 1825. . . . . 7 fr.

BLONDLOT. Traité analytique de la digestion, considérée particulièrement dans l'homme et dans les animaux vertébrés. *Paris,* 1843, in-8. . . . . 7 fr. 50

BOIVIN (Mme). Mémorial de l'art des accouchemens, ou principes fondés sur la pratique de l'hospice de la Maternité de Paris, et sur celle des plus célèbres praticiens de Paris; *ouvrage adopté comme classique pour les élèves de la Maison d'accouchemens de Paris*, 4e édition, augmentée. *Paris*, 1836, 2 vol. in-8, avec 143 gravures. . . . . 14 fr.

BONAMY ET BEAU. Atlas d'anatomie descriptive du corps humain, ouvrage pouvant servir d'atlas à tous les traités d'anatomie, dédié à M. le professeur CRUVEILHIER.

CONDITIONS DE LA SOUSCRIPTION.

L'ATLAS d'Anatomie descriptive du corps humain comprendra 220 planches format gr. in-8 jésus, toutes dessinées d'après nature et lithographiées. Il est publié par livraisons de 4 pl. avec un texte explicatif et raisonné en regard de chaque planche.

L'Atlas sera divisé en 4 parties qui se vendront séparément et sans augmentation de prix; savoir :

1° Appareil de la locomotion.	Os.	Ostéologie.
	Articulations.	Syndesmologie.
	Muscles et aponévroses.	Myologie et aponévrol.

Médecine et Chirurgie.

2° Appareils de la circulation.	Cœur. Artères. Veines. Vaisseaux lymphatiques.	Angéiologie.
3° Appareil de la digestion. — de la respiration. — génito-urinaire.	. . . . .	Splanchnologie.
4° Appareils de sensation et d'innervation.	Organes des sens. Moelle épinière. Cerveau. Nerfs.	Névrologie.

⁂ Les souscripteurs à l'ouvrage complet, qui auront retiré leurs suites régulièrement, recevront gratuitement avec la dernière livraison de l'ouvrage un *Traité des préparations anatomiques*.

Prix de chaque livraison :

Avec planches noires. . . . . 2 fr.
Sur papier de Chine. . . . . 3 fr.
Avec planches coloriées. . . . . 4 fr.

En vente la première partie, comprenant l'appareil de locomotion et renfermant 84 planches, dont deux sont doubles.

Prix de l'atlas, avec cartonnage élégant, fig. noires. . . . . 45 fr.

Le même, figures coloriées . . . . . 90 fr.

⁂ L'Angéiologie comprendra 66 planches et sera terminée au mois de juillet 1846.

BOURDON. Guide aux eaux minérales de la France, de l'Allemagne, de la Suisse et de l'Italie, 2e édition. *Paris*, 1837, in-18. . . . . 3 fr. 50

BOURGERY ET JACOB. Anatomie élémentaire en 20 planches, format grand colombier, représentant chacune un sujet dans son entier à la proportion de demi-nature, avec un texte explicatif à part, format in-8, formant un Manue complet d'anatomie physiologique; ouvrage utile aux médecins, étudians er. médecine, peintres, statuaires et à toutes les personnes qui désirent acquérir avec promptitude la connaissance précise de l'organisation du corps humain.

Chaque planche se vend séparément : noire. . . . . 6 fr.
coloriée. . . . . 12 fr.

⁂ L'ouvrage est terminé.

BRACHET. Traité des convulsions dans l'enfance, 2e éd. *Paris*, 1837, 1 vol. in-8. 7 fr.

—— Traité complet de l'hypocondrie (ouvrage couronné par l'Académie de médecine). 1 vol. in-8 de 760 pages, 1844. . . . . 9 fr.

CABANIS (P. G.). Rapports du physique et du moral de l'homme, nouvelle édit. contenant l'extrait raisonné de DESTUTT-TRACY, la table alphabétique et analytique de SUE, une notice biographique sur CABANIS et un essai sur les principes et les limites de la science des rapports du physique et du moral, par le docteur CERISE. *Paris*, 1843, 1 volume in-18 anglais . . . . . 3 fr. 50

Médecine et Chirurgie.

CAPURON. Traité complet des accouchemens; Maladies des femmes et des enfans, et Médecine légale relative aux accouchemens. *Paris,* 1823-1828, 4 volumes in-8. . . . . 25 fr.

Chaque volume se vend séparément. . . . . 7 fr.

CHENU. Essai pratique sur l'action thérapeutique des eaux minérales, suivi d'un Dictionnaire des sources minéro-thermales. *Paris,* 1841, 3 vol. in-8. 24 fr.

CHEREAU (A.). Mémoire pour servir à l'étude des maladies des ovaires. Premier mémoire contenant : 1° les considérations anatomiques et physiologiques; 2° l'agénésie et les vices de conformation des ovaires; 3° l'inflammation aiguë des ovaires (ovarite aiguë). 1 volume in-8. *Paris,* 1844. Prix. . . . . 3 fr.

CHOMEL (A.-F.). Elémens de Pathologie générale, 3e édit. considérablement augmentée. *Paris,* 1841, in-8. . . . . 8 fr.

—— Des Fièvres et des maladies pestilentielles. *Paris,* 1821, in-8. . . . . 7 fr.

CIVIALE. Traité de l'affection calculeuse, ou Recherches sur la formation, les caractères physiques et chimiques, les causes, les signes et les effets pathologiques de la pierre et de la gravelle, suivies d'un Essai de statistique sur cette maladie, avec cinq planches. *Paris,* 1838, in-8. . . . . 10 fr.

—— Traité pratique sur les maladies des organes génito-urinaires. 3 volumes in-8. 1841-1843 . . . . . 22 fr.

Chaque partie se vend séparément, savoir :

Première partie, maladies de l'urèthre; 1 vol. in-8, avec 8 fig. 2e édition, *Paris,* 1843. . . . . 8 fr.

Deuxième partie, maladies du col de la vessie et de la prostate; 1 vol. in-8, avec 10 figures dessinées d'après nature. *Paris,* 1841. . . . . 7 fr.

Troisième partie, maladies du corps de la vessie. *Paris,* 1841, 1 vol., in-8. 7 fr

—— Traitement médical et préservatif de la pierre et de la gravelle, avec un mémoire sur les calculs de cystine. *Paris,* 1840, in-8. . . . . 6 fr. 50

—— Lettres sur la lithotritie, ou broiement de la pierre; Ve Lettre. De la lithotritie urétrale et des calculs. *Paris,* 1837. . . . . 3 fr. 50

CLOQUET (H.). Traité d'Anatomie descriptive, rédigé d'après l'ordre adopté à la Faculté de médecine de Paris, 6e édition. *Paris,* 1835, 2 vol. in-8. . . 10 fr.

CLOQUET (H). Planches d'anatomie, in-4, gravées en taille douce, pour servir de complément à l'ouvrage ci-dessus :

Parties.	planches.	fig. coloriées.	fig. noires.
1re Ostéologie et Syndesmologie.	66	22 fr.	9 fr.
2e Myologie.	36	18	5
3e Névrologie.	36	18	5
4e Angéiologie.	60	30	9
5e Splanchnologie et Embryologie.	43	22	7
Prix de l'ouvrage complet.	241	110	35

⁂ Chaque partie est accompagnée de son texte explicatif, du même format que les planches, et se vend séparément aux prix indiqués ci-dessus.

CLOT BEY. De la peste, observée en Egypte. *Paris,* 1840, in-8, fig. . . . 6 fr.

Médecine et Chirurgie.

CURY. Tableaux synoptiques des artères, exposant avec la plus grande clarté la disposition générale de ce système de vaisseaux et les rapports de ses parties entre elles et avec les troncs pulmonaire et aortique. in-4 oblong. *Paris*, 1835. . . . . » 75 c.

DEBOUT (Emile). Tableau phrénologique exposant la classification des facultés morales et intellectuelles, et orné de nombreuses fig., feuille gr. in-fol. . . 2 fr. 50

—— Tableau phrénologique du crâne. 1 feuille in-fol. jésus . . . . . 2 fr.

—— Tableau phrénologique du cerveau. 1 feuille in-folio jésus . . . . . 2 fr 50

DEZEIMERIS. Résumé de la médecine hippocratique, ou Aphorismes d'Hippocrate classés dans un ordre systématique et précédés d'une introduction historique. *Paris*, 1841, 1 vol. in-32 de 320 pages, relié. . . . . 2 fr. 50

DONNE. Tableau des différens dépôts de matières salines et de substances organisées qui se font dans les urines; présentant les caractères propres à les distinguer entre eux et à reconnaître leur nature. Dédié aux professeurs de clinique et aux praticiens. *Paris*, 1838, un tableau sur grand-raisin, avec figures gravées. . . . . 1 fr. 50

DOUBLE. Séméiologie générale, ou Traité des signes et de leur valeur dans les maladies. *Paris*, 1811-1822, 3 vol. in-8. . . . . 18 fr.

Le tome 3 séparément. . . . . 7 fr.

DUGES. Manuel d'obstétrique, ou Traité de la science et de l'art des accouchemens, 3e édition corrigée par l'auteur, et revue par Lallemand et Franc, professeurs à Montpellier, in-8, avec 48 figures gravées. *Paris*, 1840. . 8 fr.

—— Traité de physiologie comparée de l'homme et des animaux. 1839, 3 vol. in-8, fig. . . . . 24 fr.

EDWARDS et VAVASSEUR. Nouveau formulaire pratique des hôpitaux, ou choix de formules des hôpitaux civils et militaires de France, d'Angleterre, d'Allemagne, d'Italie, etc., contenant l'indication des doses auxquelles on administre les substances simples, et les préparations magistrales et officinales du *Codex*, l'emploi des médicamens nouveaux et des notions sur l'art de formuler. 4e édit., entièrement refondue, avec les formules exprimées en mesures décimales, et augmentée d'une notice statistique sur les hôpitaux de Paris; par Miahle, professeur agrégé de la faculté de médecine de Paris. 1 vol. in-32. *Paris*, 1842. . . . . 3 fr. 50

— *Le même*, avec un cartonnage élégant. . . . . 4 fr.

*** L'exécution typographique de ce formulaire, imprimé sur papier collé et avec encadremens, a permis d'en faire un petit volume des plus portatifs, quoiqu'il renferme beaucoup plus de formules qu'aucun autre ouvrage de ce genre.

EDWARDS (W. F.). De l'influence des agens physiques sur la vie. *Paris*, 1824, in-8. . . . . 8 fr.

Médecine et Chirurgie.

FOVILLE. Traité complet de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie du système nerveux cérébro-spinal. 3 vol. in-8 et atlas cartonné de 23 pl. petit in-folio, dessinées d'après nature et lithographiées par MM. E. BEAU et BION, sur les préparations de M. FOVILLE, médecin en chef de la Maison royale de Charenton.

Chaque volume se vendra séparément.

En vente la première partie, comprenant l'Anatomie, avec l'atlas de 23 pl. in-4. . . . . 28 fr.

GALIEN. Œuvres *médico-philosophiques*, traduites pour la première fois en français sur les textes grecs manuscrits et imprimés, avec des introductions et des notes, par le docteur CH.-V. DAREMBERG, bibliothécaire de l'Académie royale de médecine (*Sous presse*).

GARDIEN. Traité complet d'accouchemens, et des maladies des filles, des femmes et des enfans, 3e édit. augmentée. *Paris*, 1824 à 1826, 4 vol. in-8, fig. 25 fr.

GERDY. Physiologie médicale, didactique et critique. *Paris*, 1832, 4 vol. in-8, publiés en 8 parties; prix de chacune. . . . . 3 fr. 75

⁂ Les deux premières parties sont en vente.

GRISOLLE. Traité élémentaire et pratique de pathologie interne. 2e édit. 2 forts vol. in-8, *Paris*, 1846. . . . . 16 fr.

HATIN (J.). Cours complet d'accouchemens, et de maladies des femmes et des enfans, avec huit tableaux synoptiques, 2e édit. augmentée, et accompagnée d'un atlas de 17 planches in-4 dessinées et lithographiées par Emile BEAU. *Paris*, 1835-1845, 1 vol. in-8 et atlas. . . . . 9 fr.

—— La Manœuvre de tous les accouchemens contre nature, réduite à sa plus grande simplicité, et précédée du mécanisme de l'accouchement, 2e édit., 1832, 1 vol. in-18. . . . . 2 fr.

HIPPOCRATE. Le serment; la loi; de l'art; du médecin; prorrhétiques; le pronostic; prénotions de Cos; des airs, des eaux et des lieux; épidémies; livres I et III; du régime dans les maladies aiguës; aphorismes; fragmens de plusieurs autres traités; traduits du grec sur les textes manuscrits et imprimés; accompagnés d'introductions et de notes; par le docteur CH.-V. DAREMBERG, bibliothécaire de l'Académie royale de médecine. *Paris*, 1844. . . . . 4 fr.

HUBERT-VALLEROUX. Essai théorique et pratique des maladies de l'oreille. *Paris*, 1846, 1 vol. in-8. . . . . 6 fr.

LEFOULON (J.). Nouveau Traité théorique et pratique de l'art du dentiste. 1 beau volume in-8 de plus de 500 pages, avec 130 fig. intercalées dans le texte. *Paris*, 1841. . . . . 7 fr.

LÈLUT (F.). Rejet de l'organologie phrénologique de Gall et de ses successeurs. *Paris*, 1843, 1 vol. in-8, avec 2 planches. . . . . 7 fr.

Médecine et Chirurgie.

LENOIR (A.). Atlas complémentaire de tous les traités d'accouchement, contenant 80 planches dessinées d'après nature et lithographiées par M. E. Beau, avec le texte en regard. Ces planches représentent le bassin et les organes génitaux de la femme adulte, le développement de l'œuf humain, les diverses presentations et positions du fœtus, les opérations obstétricales, etc. Un beau volume grand in-8 jésus, cartonné. . . . . 40 fr.

—— Précis de médecine opératoire basée sur l'anatomie et sur la pathologie chirurgicale. Un vol. grand in-8 jésus, imprimé sur deux colonnes et accompagné d'un atlas de 100 pl., du même format que le texte, toutes dessinées d'après nature et lithographiées par M. E. Beau. *Sous presse.*

L'ouvrage sera publié en 30 livraisons qui paraîtront de mois en mois, et qui contiendront chacune 2 feuilles de texte et 3 planches ou 4 planches sans texte.

Prix de la livraison, avec figures noires. . . . . 2 fr.
figures coloriées. . . . . 3 fr.

LEURET. Fragmens psychologiques sur la folie. *Paris,* 1834, in-8. . . . 6 fr. 50

LIEBIG (J.). Chimie organique appliquée à la Physiologie animale et à la Pathologie, traduction faite sur les manuscrits de l'auteur par Charles Gerhardt, professeur de chimie à la faculté des sciences de Montpellier. *Paris,* 1842. Un beau volume in-8 . . . . . 7 fr. 50

LONGET. Anatomie et physiologie du système nerveux de l'homme et des animaux vertébrés, ouvrage contenant des observations pathologiques relatives au système nerveux, et des expériences sur les animaux des classes supérieures. *Ouvrage couronné par l'Institut de France. Paris,* 1842. 2 forts vol. in-8, avec planches lithographiées par E. Beau. . . . . 17 fr.

—— Recherches expérimentales sur les fonctions de l'Epiglotte et sur les agens de l'occlusion de la glotte, dans la déglutition, le vomissement et la rumination; fig., in-8, 1841. . . . . 1 fr. 50

—— Recherches expérimentales sur les conditions nécessaires à l'entretien et à la manifestation de l'irritabilité musculaire, avec application à la pathologie; fig. in-8, 1841. . . . . 1 fr. 50

—— et MATTEUCCI. Sur la relation qui existe entre le sens du courant électrique et les contractions musculaires dues à ce courant. Premier mémoire. *Paris,* 1844. Pig. in-8 . . . . . 1 fr.

LOUIS. Mémoires de la Société médicale d'observation, 2 vol. in-8.

Le tome 1er, contenant: Avertissement, par Louis, président perpétuel; — de l'Examen des maladies et de la recherche des faits généraux, par le même; — Essai sur quelques points de l'histoire de la cataracte, par Th. Maunoir; — Recherches sur l'Emphysème des poumons, par Louis; — Recherches sur le cœur et le système artériel chez l'homme, par Bizot; — Mémoire analytique sur l'orchite blennorrhagique, par Marc-d'Espine, 1 beau vol. in-8. *Paris,* 1836. . . . . 8 fr.

Le tome II contenant: 1° de la fièvre jaune observée à Gibraltar par Louis; — 2° sur le pouls des enfans, par Valleix; — 3° recherches sur une production osseuse à la surface du crâne chez les femmes mortes en couches, par Ducrest — 4° sur la bronchite capillaire, par Fauvel, etc. . . . . 8 fr.

Médecine et Chirurgie.

LUGOL. Recherches et observations sur les causes des maladies scrofuleuses. *Paris,* 1844, 1 vol. in-8. . . . . 7 fr.

MANEC. Traité théorique et pratique de la ligature des artères. Ouvrage couronné par l'Institut de France (*Concours Montyon*). 1 vol. in-folio, cartonné avec 14 planches coloriées, 2e édit. *Paris,* 1835. . . . . 15 fr.

MANUEL complet des aspirans au doctorat en médecine, etc., par des agrégés et docteurs en médecine, publié sous la direction de M. P. Vavasseur, 1834 et 1841. 2 volumes in-18, avec fig. intercalées dans le texte. . . . . 8 fr.

Chaque volume, contenant les matières indiquées ci-après, se vend séparément. . . . . 4 fr.

Examen.
1. Botanique, zoologie, minéralogie, physique et chimie médicales et pharmacologie, deuxième édition, 1837.

Examen.
3. Pathologie générale, pathologie spéciale, pathologie interne et pathologie externe, deuxième édition 1841.

MARC. Nouvelles recherches sur les secours à donner aux noyés et aux asphyxiés, 1 vol. in-8, accompagné de 16 planches. *Paris,* 1835. . . . . 6 fr.

MATTEUCCI (CH.). Traité des Phénomènes électro-physiologiques des animaux, suivi d'études anatomiques sur le système nerveux et sur l'organe électrique de la torpille, par M. Paul SAVI. *Paris,* 1844, 1 vol. in-8, avec 6 planches in-4. Prix. . . . . 8 fr.

MOREAU (J.) (de Tours). Du Hachisch et de l'aliénation mentale, études psychologiques. *Paris,* 1845, 1 vol. in-8. . . . . 7 fr.

MOREAU-BOUTARD (L.M.A.). Précis de chirurgie élémentaire, leçons professées à l'hôpital militaire de perfectionnement du Val-de-Grâce en 1843 et 1844, avec 95 figures intercalées dans le texte. *Paris,* 1845, 1 volume grand in-18 . . . . . 2 fr. 25

MONTALLEGRI. Hypocondrie, spleen ou névroses trisplanchniques; observations relatives à ces maladies et leur traitement radical. *Paris,* 1841, in-8 . . . . . 5 fr.

MOURE (A.) et H. MARTIN. *Vade mecum* du médecin praticien: Précis de thérapeutique spéciale, de pharmaceutique et de pharmacologie. 1 beau vol. grand in-18 compacte, contenant la matière de 2 forts volumes in-8. *Paris,* 1845. . . . . 6 fr.

Le même, reliure pleine. . . . . 7 fr.

ROCHE. Réflexions critiques sur quelques points de l'organisation actuelle de la médecine et de la pharmacie en France. *Paris,* 1846, br. in-8°. . 1 fr. 25

MUTEL (D.-PH.). Élémens d'hygiène militaire. *Paris,* 1843, 1 vol. gr. in-18. 3 fr. 50

ORFILA. Traité de toxicologie, 4e édition, entièrement refondue. *Paris,* 1843. 2 vol. in-8. . . . . 16 fr.

RICORD. Traité pratique des maladies vénériennes. *Paris,* 1838, in-8. . . 9 fr.

Médecine et Chirurgie.

ROQUES (Joseph). Histoire des Champignons comestibles et vénéneux, où l'on expose leurs caractères distinctifs, leurs propriétés alimentaires et économiques, leurs effets nuisibles et les moyens de s'en garantir ou d'y remédier; ouvrage utile aux amateurs de champignons, aux médecins, aux naturalistes, aux propriétaires ruraux, aux maires, aux curés de campagne; 2e édit. revue et considérablement augmentée. *Paris*, 1841, 1 vol. in-8, avec un atlas grand in-4 de 24 planches représentant dans leurs dimensions et leurs couleurs naturelles cent espèces ou variétés de champignons. . . . . 27 fr.

On vend séparément le volume du texte. . . . . 7 fr. 50

ROUSSEL. Système physique et moral de la femme; nouvelle édition, contenant une notice biographique sur Roussel et des notes, par le docteur Cerise. *Paris*, 1845, 1 vol. grand in-18. . . . . 3 fr. 50

SEDILLOT. Manuel complet de médecine légale, considérée dans ses rapports avec la législation actuelle. *Seconde édit.*, revue et augmentée. *Paris*, 1836, in-18 . . . . . 3 fr. 50

—— Traité de médecine opératoire, bandages et appareils, *Paris*, 1846, 1 fort vol. in-8, avec 330 figures dans le texte . . . . . 14 fr.

—— Campagne de Constantine de 1837, *Paris*, 1838, in-8. . . . . 5 fr.

SIGAUD. Du climat et des maladies du Brésil, ou Statistique médicale de cet empire, par J.-F. X. Sigaud, médecin de S. M. l'empereur don Pédro II. *Paris*, 1844, 1 vol. grand-in-8. . . . . 9 fr.

VIREY. Histoire naturelle du genre humain, 2e édit. augmentée. *Paris*, 1824, 3 vol. in-8, fig. col. . . . . 18 fr.

—— De la femme, sous ses rapports physiologiques, moraux et littéraires. *Seconde édition*, augmentée et complétée par une dissertation sur un sujet important. *Paris*, 1825, in-8. . . . . 7 fr.

—— Hygiène philosophique, ou de la santé dans le régime physique, moral et politique de la civilisation moderne. *Paris*, 1831, 2 vol. in-8. . . . . 9 fr.

—— Petit manuel d'hygiène prophylactique contre les épidémies, ou de leurs meilleurs préservatifs, in-18. *Paris*, 1832 . . . . . 1 fr. 50

—— De la puissance vitale, considérée dans ses fonctions physiologiques chez l'homme et tous les êtres organisés. *Paris*, 1823, in-8 . . . . . 7 fr.

II.

PHYSIQUE, CHIMIE, PHARMACIE.

ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE. Voyez page 30 à l'article JOURNAUX.

BARRESWIL ET SOBRERO. Appendice à tous les traités d'analyse chimique, recueil des observations publiées depuis dix ans sur l'analyse qualitative et quantitative, 1 vol. in-8, avec une planche et figures dans le texte. *Paris*, 1843 . . . . . 7 f.

BERZELIUS. Rapport annuel sur les progrès de la chimie, présenté le 31 mars 1840, à l'Académie des sciences de Stockholm, traduit du suédois, sous les yeux de M. BERZELIUS, par PLANTAMOUR. *Paris*, 1841, 1 vol. in-8. Prix : 5 fr.

—— Deuxième année. Rapport présenté le 31 mars 1841. *Paris*, 1842, 1 vol. in-8. Prix. . . . . 5 fr.

—— Troisième année, contenant le rapport présenté le 31 mars 1842. 1 vol. in-8. . . . . 5 fr.

—— Quatrième année, contenant le rapport présenté le 31 mars 1843, 1 vol. in-8 . . . . . 5 fr.

—— Cinquième année, contenant le rapport présenté le 31 mars 1844. 1 vol. in-8. . . . . 5 fr.

—— Sixième année, contenant le rapport présenté le 31 mars 1845, 1 vol. in-8. . . . . .

DESCHAMPS (d'Avallon). Traité des saccharolés liquides et des méliolés, suivi de quelques formules officinales et magistrales modifiées. 1 vol. grand in-18, avec tableaux. *Paris*, 1842. . . . . 3 fr. 50

DUMAS ET BOUSSINGAULT. Essai de statique chimique des êtres organisés, leçon professée par M. DUMAS à l'Ecole de médecine, le 21 août 1841 pour la clôture de son cours. 3e édition, augmentée de documens nouveaux. *Paris*, février 1844, in-8. . . . . 3 fr.

DUMAS. Mémoires de chimie. *Paris*, 1844, 1 volume in-8. (*Rare*).

FEE. Cours d'histoire naturelle pharmaceutique, ou Histoire des substances usitées dans la thérapeutique, les arts et l'économie domestique. *Paris*, 1837, 2 vol. in-8. . . . . 10 fr.

FRESENIUS et SACC. Traité d'analyse qualitative, édition française, publiée par M. Fresenius, avec la collaboration de M. SACC, sur la 3e édition allemande,

Physique, Chimie, Pharmacie.

et augmentée de plusieurs chapitres inédits. *Paris*, 1845, 1 vol. grand in-18, avec figures dans le texte. . . . . 3 fr. 50

FRESENIUS et SACC. Analyse quantitative, 1 vol. grand in-18 (*Sous presse*).

GAY-LUSSAC. Traité d'Alcalimétrie. 1 volume avec figures dans le texte. (*Sous presse.*)

—— ET THENARD. Recherches physico-chimiques faites sur la pile; sur la préparation chimique et les propriétés du potassium et du sodium, sur la décomposition de l'acide boracique; sur les acides fluorique, muriatique oxigéné; sur l'action chimique de la lumière; sur l'analyse végétale et animale, etc., etc. *Paris*, 1811, 2 vol. in-8, avec 6 planches . . . . . 8 fr.

GERHARDT. Précis de chimie organique. *Paris*, 1844-1845, 2 vol. in-8 . 16 fr.

—— Annuaire des travaux de chimie, année 1845. — *Paris*, 1846, 1 vol. in-8. . . . . 7 f. 50

GIRARDIN. Leçons de Chimie élémentaire appliquées aux arts industriels, faites le dimanche à l'Ecole municipale de Rouen, 3e édition, 1 vol. in-8, divisé en deux parties avec 200 figures et échantillons d'indienne intercalés dans le texte, *Paris*, 1846. . . . . 14 fr.

—— Des fumiers considérés comme engrais. *Paris*, 1844, 1 vol. in-18. . 1 fr. 25

HOEFER. Histoire de la Chimie depuis les temps les plus reculés jusqu'à notre époque, comprenant une analyse détaillée des manuscrits alchimiques de la bibliothèque royale de Paris; un exposé des doctrines cabalistiques sur la pierre philosophale; l'histoire de la pharmacologie, de la métallurgie, et en général des sciences et des arts qui se rattachent à la chimie, etc. *Paris*, 1842, 2 vol. in-8. . . . . 17 fr.

JOURNAL de pharmacie et de chimie, rédigé par MM. Bouillon-Lagrange, Boullay, J.-P. Boudet, Virey, Bussy, Soubeiran, Henry, F. Boudet, Cap, Boutron-Charlard, Frémy; troisième série, ayant commencé en janvier 1842; contenant le bulletin des travaux de la société de pharmacie et de la société d'émulation pour les sciences pharmaceutiques, suivi d'un compte rendu des travaux de chimie, par Ch. Gerhardt.

Le *Journal de pharmacie et de chimie* paraît tous les mois par cahier, de 4 à 6 feuilles. Il forme chaque année deux volumes in-8; des planches sont jointes au texte toutes les fois qu'elles sont nécessaires.
Prix de l'abonnement :

Pour Paris et les départemens . . . . . 15 fr.
Pour l'étranger . . . . . 18 fr.

LATERRADE. Code expliqué des pharmaciens, ou Commentaire sur les lois et la jurisprudence en matière pharmaceutique. *Paris*, 1833, gr. in-18. 3 fr. 50

LIEBIG (J.). Traité de Chimie organique; édit. française, revue et considérablement augmentée par l'auteur, et publiée par Ch. Gerhardt, professeur de chimie à la faculté des sciences de Montpellier. 3 vol. in-8. *Paris*, 1841-1844 . . . . . 25 fr.

—— La Chimie appliquée à la physiologie végétale et à l'agriculture. *Paris*, 1844, 2e édition considérablement augmentée; traduction faite sur la 4e édition allemande par Ch. Gerhardt et revue par M. J. Liebig. 1 vol. in-8 . . . 7 fr. 50

Physique, Chimie, Pharmacie.

LIEBIG (J.). La Chimie organique appliquée à la physiologie animale et à la pathologie, traduction faite sur les manuscrits de l'auteur par CH. GERHARDT, professeur à la faculté des sciences de Montpellier et revue par M. J. Liebig. *Paris*, octobre 1842, 2 vol. in-8. . . . . 7 fr. 50

—— Lettres sur la chimie, et sur ses applications à l'industrie, à la physiologie et à l'agriculture, traduites par le docteur G. W. BICHON, *Paris*, 1845, 1 vol. grand-in-18, avec un portrait de M. LIEBIG, dessiné d'après nature . . . . 3 fr. 50

MAISSIAT (Jacques). Etudes de physique animale. *Paris*, 1843, 1 vol. in-4, avec 4 pl.. . . . . 10 fr.

MATTEUCCI (CH.). Traité des Phénomènes électro-physiologiques des animaux, suivi d'études anatomiques sur le système nerveux et sur l'organe électrique de la torpille, par M. Paul SAVI. *Paris*, 1844, 1 vol. in-8, avec 6 planches in-4. Prix. . . . . 8 fr.

—— Leçons sur les phénomènes physiques et chimiques des corps vivans, professées à Pise, en 1844, par M. C. MATTEUCCI. Edition française publiée sous les yeux de l'auteur, avec des additions considérables, par M. LEBLANC. *Paris*, 1845, 1 vol. grand-in-18. . . . . 3 fr 50

MIALHE. Traité de l'art de formuler, ou notions de pharmacologie appliquée à la médecine. *Paris*, 1845, 1 vol. grand in-18. . . . . 4 fr. 50

ORFILA. Elémens de Chimie médicale, 7e édit. entièrement refondue. *Paris*, 1843, 2 vol. in-8, fig. . . . . 16 fr.

—— Toxicologie générale, 4e éd. entièrement refondue. *Paris*, 1844, 2 volumes in-8. . . . . 16 fr.

PELOUZE et FREMY. Traité de Chimie générale, 2 forts vol. in-8 compactes, avec fig. dans le texte. *Sous presse.*

PERSOZ. Traité théorique et pratique de l'impression des tissus. 4 beaux volumes in-8, avec 180 figures et 420 échantillons d'étoffes, intercalés dans le texte, et accompagnés d'un atlas de 20 planches in-4 gravées en taille-douce et dont 5 sont coloriées. *Paris*, 1846. . . . . 65 fr.

PLATTNER (C.-J.). Tableaux des caractères que présentent au chalumeau, les alcalis, les terres et les oxydes métalliques, soit seuls, soit avec des réactifs, extraits du traité des essais au chalumeau et traduit de l'allemand, par A. Sobrero D. M. *Paris*, 1843. 4 tableaux in-folio, brochés in-4. . . . . 2 fr.

REGNAULT. Cours Elémentaire de Chimie, 2 vol. in-18 anglais, avec fig. dans le texte . . . . . 14 fr.

—— Cours Elémentaire de Physique, 2 vol. in-18 anglais, avec fig. dans le texte . . . . . 14 fr.

SOUBEIRAN. Nouveau traité de pharmacie théorique et pratique, 2e édition dans laquelle les formules sont exprimées en mesures décimales. *Paris*, 1840, 2 forts vol. in-8, avec figures imprimées dans le texte. . . . . 16 fr.

—— Manuel théorique et pratique de pharmacie, avec planches. *Paris*, 1842 in-18. . . . . 3 fr. 50

Histoire naturelle, Agriculture.

SOUBEIRAN. Précis élémentaire de physique, 2e édition augmentée. *Paris*, 1844, 1 volume in-8, avec 13 planches in-4 . . . . . 6 fr. 50

—— Notice sur la fabrication des eaux minérales. *Paris*, 184 . Un vol. in 12, avec figures intercalées dans le texte. . . . . 4 fr.

III.

HISTOIRE NATURELLE, AGRICULTURE.

ADANSON (M.) Cours d'histoire naturelle fait en 1772, publié sous les auspices de M. Adanson, son neveu, avec une introduction et des notes par M. L. P. Payer, agrégé de la Faculté des sciences. *Paris*, 1845. 2 vol. grand in-18. Prix. . . . . 12 fr.

AGARDH (J.). Algæ Maris Mediterranei et Adriatici, observationes in diagnosin specierum et dispositionem generum. *Parisiis*, 1841, grand in-8. . . 3 fr. 50

ANNALES des sciences naturelles. Voyez page 30 à l'article Journaux.

AUDOUIN (Victor). Histoire des insectes nuisibles à la vigne et particulièrement de la pyrale qui dévaste les vignobles des départemens de la Côte-d'Or, de Saône-et-Loire, du Rhône, de l'Hérault, des Pyrénées-Orientales, de la Haute-Garonne, de la Charente-Inférieure et de Seine-et-Oise; avec l'indication des moyens à l'aide desquels on peut espérer de la détruire. Ouvrage publié sous les auspices du Ministre des travaux publics, de l'agriculture et du commerce, et de MM. les membres des conseils généraux des départemens ravagés.

Un volume grand in-4 imprimé avec luxe, accompagné d'un atlas de 23 planches gravées et coloriées d'après nature, représentant l'insecte à toutes les époques de sa vie, et la vigne dans ses états de dévastation. *Paris*, 1842. . 72 fr.

Le même avec une reliure élégante. . . . . 80 fr.

—— et MILNE EDWARDS. Recherches pour servir à l'Histoire naturelle du littoral de la France, ou Recueil de Mémoires sur l'anatomie, la physiologie, la classification et les mœurs des animaux de nos côtes. Voyage à Granville, aux îles Chaussey et à Saint-Malo; 2 vol. grand in-8, ornés de planches gravées et coloriées avec le plus grand soin.

Tome 1er. Introduction. . . . . 17 fr.

Tome 2e. Annélides. *Première partie*. . . . . 17 fr.

Histoire naturelle, Agriculture.

BEUDANT (F.-S.). Cours élémentaire de minéralogie et de géologie. 1 fort vol. in-12, imprimé avec luxe, fig. intercalées dans le texte. Ouvrage adopté par le conseil royal de l'instruction publique, pour l'enseignement de l'histoire naturelle dans les établissemens de l'université . . . . . 6 fr.

⁂ Ce volume fait partie du cours élémentaire d'histoire naturelle, par MM. EDWARDS, DE JUSSIEU et BEUDANT. 3 vol.

On vend séparément :

La Minéralogie, 1 vol. . . . . 3 fr.
La Géologie, 1 vol. . . . . 3 fr. 50

BOUCHARD-CHANTEREAUX. Catalogue des mollusques terrestres et fluviatiles observés jusqu'à ce jour à l'état vivant, dans le département du Pas-de-Calais. *Boulogne*, 1838, br. in-8, pl. . . . . 3 fr.

BRÈME (Le marquis de). Essai monographique et iconographique de la tribu des Cossyphides, 1re partie. *Paris*, 1842, 1 vol. grand in-8, avec 7 planches coloriées. Prix cartonné. . . . . 12 fr.

—— Monographie de quelques genres coléoptères, hétéromères, appartenant à la tribu des Blapsides. *Paris*, 1842, br. in-12, pl. . . . . 2 fr.

BRONGNIART (Ad.). Histoire des végétaux fossiles, ou recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe. *Paris*, 1828-1839; ouvrage publié en 2 vol. grand in-4 et 300 planches, paraissant par livraisons de 6 à 8 feuilles de texte et de 15 pl. Prix de chaque livraison. . . . . 13 fr.

⁂ Les livraisons 1 à 12 formant le premier volume, et les trois premières (13e à 15e) du tome 2e sont en vente, les livraisons 16 et 17 paraîtront en même temps en 1846.

—— Enumération des genres de plantes cultivés au Muséum d'histoire naturelle de Paris, suivant l'ordre établi dans l'Ecole de botanique, en 1843. *Paris*, 1843, 1 vol. in-12. Prix. . . . . 2 fr. 50

BUEK (H.-W.). Genera, species et synonyma CANDOLLEANA, alphabetico ordine disposita, seu Index generalis et specialis ad A.-P. DECANDOLLE Prodromum systematis naturalis regni vegetabilis. Partes I et II continentes tomos operis Candolleani sex et sectionem priorem septimi. *Berlin*, 1842, 1 vol. in-8. 20 fr.

BUCKLAND. De la géologie et de la minéralogie, considérées dans leurs rapports avec la théologie naturelle, traduit de l'anglais par M. DOYÈRE, professeur au collège de Henri IV; ouvrage adopté par le Conseil royal de l'instruction publique et couronné par l'Institut de France, dans la séance du 31 mai 1839; 2 beaux volumes in-8, cartonnés, ornés de plus de 80 planches et d'une carte géologique coloriée. *Paris*, 1838. . . . . 28 fr.

CATLOW (Agnes). The Conchologist's nomenclator, a catalogue of all the recent species of Shells, included under the subkingdom 'Mollusca,' with their authorities, synonymes, and references to works where figured or described. By Agnes Catlow, Authoress of 'Popular Conchology.' Assisted by Lovel Reeve, A.L.S., F.Z.S., ETC., Author of the 'Conchologia Systematica,' and the 'Conchologia Iconica.' *Londres*, 1845, 1 beau vol. cartonné . . . . . 30 fr.

Histoire naturelle, Agriculture.

CLATER (Francis). Médecine vétérinaire appliquée au traitement des maladies des bêtes à cornes, des moutons, des porcs, de la volaille et des lapins, mise à la portée de tous les propriétaires de bestiaux; traduit de l'anglais par DUVERNE et publié sous les auspices de la Société d'agriculture de la Nièvre. *Paris,* 1842. 1 vol. in-18. . . . . 2 fr.

COMTE (A.). Règne animal de Cuvier, disposé en tableaux méthodiques, ouvrage adopté par le Conseil royal de l'instruction publique pour l'enseignement de l'histoire naturelle dans les colléges.

Chacun des soixante-dix-huit ordres du règne animal se trouve représenté et décrit dans un ou plusieurs tableaux. La collection comprend quatre-vingt-onze tableaux, sur grand colombier, représentant environ *cinq mille figures*. . . . . 113 fr. 75

Demi-reliure en 2 tomes, avec dos en maroquin. . . . . 25 fr.

Chaque tableau se vend séparément. . . . . 1 fr. 25

Les diverses classes du règne animal sont résumées en quelques tableaux et peuvent former des atlas séparés, ainsi qu'il suit :

		Tableaux
Titre orné d'un beau portrait de Cuvier, et suivi d'un rapport fait à l'Institut.		1
Introduction à l'étude du règne animal.		1
1re *division.* — Vertébrés. 33 tableaux.	Races humaines et Mammifères. . . .	8
	Oiseaux.	9
2e *division.*	Reptiles et Poissons.	16
3e *division.* — Articulés. 37 tableaux.	Mollusques.	11
	Crustacés, Annélides et Arachnides. . .	12
	Insectes.	25
4e *division.*	Rayonnés.	8
		91

⁂ Le titre et le tableau général d'introduction pourront être placés en tête de chaque atlas, si cet atlas est pris séparément. — On recevrait CARTONNÉ l'atlas de l'une des divisions ou des sous-divisions, en ajoutant 15 centimes au prix de chacun des tableaux qui la composent.

COMTE (A.). Introduction au Règne végétal de A.-L. DE JUSSIEU, disposée en tableau méthodique, une feuille grand colombier. . . . . 1 fr. 25

—— ET M. EDWARDS. Cahiers d'histoire naturelle, à l'usage des colléges. *Voyez* M. EDWARDS.

COSSON (E.) ET GERMAIN (E.). Observations sur quelques plantes critiques des environs de Paris. *Paris,* 1840, 1 vol. in-8, deux planches . . . . 2 fr.

—— ET WEDDELL (A.). Introduction à une Flore analytique et descriptive des environs de Paris, suivie d'un *Catalogue raisonné* des plantes vasculaires de cette région. *Paris,* 1842, 1 vol. grand in-18 . . . . . 2 fr.

Liste méthodique des espèces des environs de Paris, destinée à servir de point de départ à de nouvelles explorations; revue critique où sont relevées les erreurs les plus accréditées des Flores parisiennes publiées jusqu'à ce jour.

COSSON (E.) ET GERMAIN (E). Supplément au Catalogue raisonné des plantes vasculaires des environs de Paris, précédé d'une réponse au livre de M. Mérat,

Histoire naturelle, Agriculture.

intitulé : Revue de la Flore parisienne, accompagné d'une lettre au sujet de la Revue de la Flore parisienne, et d'une réponse à un article de M. Mérat, par M. A. Boreau. *Paris*, 1843, 1 vol. grand in-18. . . . . 75 cent.

COSSON (E.) ET GERMAIN (E.). FLORE DESCRIPTIVE et analytique des environs de Paris, ou description des plantes qui croissent spontanement dans cette région et de celles qui y sont généralement cultivées, accompagnée de tableaux dichotomiques des genres et des espèces. *Paris*, 1845. 1 vol grand in-18 divisé en deux parties, texte compacte, avec une carte . . . . . 13 fr.

Cet ouvrage, entièrement basé sur des recherches nouvelles, réunit en un même volume la description complète des familles, des genres et des espèces des environs de Paris, et des tableaux analytiques destinés à en faciliter la détermination.

—— ATLAS DE LA FLORE des environs de Paris, ou Illustrations de la plupart des espèces litigieuses de cette région, accompagnées d'un texte explicatif. 1 vol. grand in-18, cartonné, contenant au moins 40 planches gravées en taille-douce. . . . . 9 fr.

Les planches, toutes dessinées d'après nature par M. le docteur E. Germain, sous les yeux de son collaborateur, sont gravées avec le plus grand soin par les artistes les plus distingués. — Ces planches, bien que rentrant dans le format portatif de la *Flore*, donnent chacune plusieurs espèces accompagnées de l'analyse grossie des caractères spécifiques. Pour les espèces nouvelles, et pour les plantes qui n'ont point encore été illustrées, les auteurs ont généralement donné des échantillons complets; ils ont également figuré toutes les espèces d'un grand nombre de genres d'une étude difficile. Plusieurs planches sont entièrement consacrées à des détails d'analyse destinés à faciliter l'étude des genres dans les familles les plus importantes. — Un texte explicatif très détaillé est placé en regard de chacune des planches.

—— SYNOPSIS analytique de la Flore des environs de Paris, ou description abrégée des familles et des genres accompagnée de tableaux dichotomiques destinés à faire parvenir aisément au nom des espèces. 1 vol. grand in-18 d'environ 600 pages, texte compacte. *Paris* . . . . . 3 fr. 50 cent.

Cet ouvrage, très portatif, est spécialement destiné aux herborisations.

—— NOUVEAU VADE-MECUM DU BOTANISTE, ou Appendice à la Flore des environs de Paris, comprenant : *Dictionnaire des mots techniques* Employés dans la Flore; *Promenades botaniques aux environs de Paris*, ou Indication des espèces qui se rencontrent aux localités les plus intéressantes; *Propriétés médicales et usage des plantes* qui croissent spontanément aux environs de Paris et de celles qui y sont généralement cultivées; *Conseils sur la manière de recueillir, de préparer, de conserver et de classer les plantes*; *Histoire de la botanique des environs de Paris*, etc. Sous presse.

CUVIER (Le baron GEORGES). Le Règne animal distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée, NOUVELLE ÉDITION, ACCOMPAGNÉE DE PLANCHES GRAVÉES, représentant les types de tous les genres, les caractères distinctifs des divers groupes, et les modifications de structure, sur lesquels repose cette classification, publiée par une réunion d'élèves de G. CUVIER : MM. AUDOUIN, BLANCHARD, DUSHAYES, D'ORBIGNY, DUVERNOY, DUGÈS, LAURILLARD, MILNE EDWARDS, ROULIN et VALENCIENNES.

Cette nouvelle édition se publie, depuis le 25 mai 1836, à jours fixes, les 10 et 25 de chaque mois, par livraisons de 4 planches et d'une feuille de texte ou trois planches et cinq feuilles de texte in-8, sur grand jésus vélin.

Histoire naturelle, Agriculture.

On vend séparément les diverses parties dont l'ouvrage se compose et même une seule livraison comme *specimen*.

Cet ouvrage est divisé ainsi qu'il suit :

	Planches.		Planches.
Mammifères et races humaines (par MM. Laurillard, Milne Edwards et Roulin).	120	Insectes (par Audouin Blanchard et Milne Edwards).	180
Oiseaux (par d'Orbigny).	100	Arachnides (par Dugès).	30
Reptiles (par Duvernoy).	46	Crustacés (par Milne Edwards).	86
Poissons (par Valenciennes).	122	Annélides (par le même).	30
Mollusques (par Deshayes).	144	Zoophytes (Idem).	100

Prix des livraisons :

Figures noires. . . . . 2 fr. 25
Figures coloriées. . . . . 5 fr.

PARTIES TERMINEES.

LES REPTILES, avec un atlas par Duvernoy, ont paru en 13 livraisons et forment un volume de texte et un atlas de 46 planches.

Fig. coloriées. . . . . 65 fr.
Fig. noires. . . . . 30 fr.
Le texte sans planches. . . . . 6 fr.

LES POISSONS, avec un Atlas, par Valenciennes, ont paru en 32 livraisons et forment un volume de texte et un atlas de 122 planches.

Fig. coloriées. . . . . 160 fr.
Fig. noires. . . . . 72 fr.
Le texte sans planches . . . . . 12 fr.

LES OISEAUX, avec un atlas, par Al. d'Orbigny, ont paru en 27 livraisons et forment un volume de texte et un atlas de 100 planches.

Fig. coloriées. . . . . 135 fr.
Fig. noires. . . . . 60 fr.
Le texte sans planches. . . . . 12 fr.

LES CRUSTACÉS, avec un atlas, par Milne Edwards, ont paru en 23 livraisons, et forment un volume de texte et un atlas de 86 planches.

Fig. coloriées . . . . . 115 fr.
Fig. noires . . . . . 52 fr.
Le texte sans planches . . . . . 12 fr.

LES MOLLUQUES, avec un atlas, par M. Deshayes, ont paru en 39 livraisons et forment un volume de texte et un atlas de 135 planches dont 1 double.

Fig. coloriées . . . . . 195 fr.
Fig. noires . . . . . 88 fr.
Texte seul . . . . . 12 fr.

CUVIER (Le baron Georges). *Le même ouvrage*, 2e édit. *Paris*, 1829-1830, 5 vol. in-8, fig. . . . . 36 fr.

—— Règne animal disposé en tableaux méthodiques. *Voir* A. COMTE.

Histoire naturelle, Agriculture.

CUVIER (Le baron GEORGES). Leçons d'anatomie comparée, deuxième édition, corrigée et augmentée par MM. Georges et Frédéric CUVIER, LAURILLARD et DUVERNOY. *Paris*, 1836 à 1846, 9 vol. in-8. . . . . 65 fr.

——Histoire des sciences naturelles depuis leur origine jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, chez tous les peuples connus, professée au collège de France, par Georges CUVIER, rédigée et complétée par M. T. MAGDELEINE DE SAINT-AGY. *Paris*, 1841-1845, 5 vol., in-8. . . . . 28 fr.

Chaque volume séparément . . . . . 7 fr.

DE CANDOLLE. *PRODROMUS Systematis naturalis regni vegetabilis, sive enumeratio contracta ordinum, generum specierumque plantarum huc usque cognitarum.*

Sont en vente :

Tom. I. *Sistens Thalamiflorarum Ordines* LIV, 1824.
— II. *Sistens Calyciflorarum Ordines* X, 1825.
— III. *Sistens Calyciflorarum Ordines* XXVI, 1826.
— IV. *Sistens Calyciflorarum Ordines* X, 1830.
— V. *Sistens Calicereas et Compositarum tribus priores*, 1836.
— VI. *Sistens Compositarum continuat.* 1838.
— VII. *Sectio. prior. Sistens Compositarum tribus ultimas et ordinis mantissam. Sectio poster. Sist. ultimos Calyciflorarum Ordines*, 1839.
— VIII. *Sistens Corolliflorarum Ordines* XIII, 1844.
— IX. *Sistens Corolliflorarum Ordines* IX, 1844.
— X. *Sistens Borragineas proprie dictas et scrophulariaceas cum indice nominum et synonymorum*, vol. I-X.

Prix des 10 volumes en vente. . . . . 126 fr.
Chacun des tomes I à VII se vend séparément . . . . . 13 fr.
Chaque partie du tome VII séparément . . . . . 8 fr.
Les tomes V, VI et VII, 1re partie, comprenant les COMPOSÉES, pris à la fois. . . . . 31 fr.
Chacun des volumes depuis le tome VIII se vend. . . . . 16 fr.
*** Le tome XI est sous presse et paraîtra en janvier 1847. . . . . 16 fr.
—— Table des tomes I à VII, 1re partie (*Voyez* BUEK).

—— Un beau portrait d'Augustin Pyramus de Landolle, gravé en taille-douce, 1 feuille grand-raisin. Prix. . . . . 8 fr.

DE CANDOLLE (A.-P.). Essai sur les propriétés médicales des plantes. 1816, in-8. . . . . 3 fr. 50

DELESSERT (B.). Recueil des Coquilles décrites par LAMARCK, dans son Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres, et non encore figurées, magnifique vol. grand in-folio jésus, avec 40 planches dessinées d'après nature, gravées en taille douce, imprimées en couleur et retouchées au pinceau. *Paris*, 1842, broché. . . . . 180 fr.

Avec une demi-reliure, dos en toile. . . . . 190 fr.

—— Icones selectæ plantarum quas in prodromo systematis universalis Decandolle descripsit, ex archetypis speciminibus à P.-G.-F. Turpin delineatæ et editæ B. Delessert. 1820-1839. 4 vol. grand in-4, chacun de 100 planches . 140 fr.

Le tome V^e paraîtra dans l'année 1846. Prix . . . . . 35 fr.

DELESSERT (Ad.). Souvenirs d'un voyage dans l'Inde. *Paris*, 1843. Un magnifique volume grand in-8, avec 8 vues, 27 planches gravées et coloriées, et une carte . . . . . 40 fr.

Histoire naturelle, Agriculture.

DESHAYES. Traité élémentaire de conchyliologie, avec l'application de cette science à la géognosie, 2 vol. et atlas grand in-8 de 130 planches environ, publiés en 16 livraisons. Chaque livraison, fig. noires. . . . . 5 fr.

Le même, fig. coloriées. . . . . 12 fr.

8 livraisons sont en vente.

*** Cette publication, retardée pendant deux années par le séjour de M. Deshayes en Afrique, vient d'être reprise et sera continuée activement. La 9e livraison, comprenant le complément du texte du tome 1er, paraîtra en mars 1846.

DICTIONNAIRE universel d'histoire naturelle, résumant et complétant tous les faits présentés par les encyclopédies, les anciens dictionnaires scientifiques, les œuvres complètes de Buffon, de Lacépède, de Cuvier, et par les meilleurs traités spéciaux sur les diverses branches des sciences naturelles; — Donnant la description des êtres et des divers phénomènes de la nature; l'étymologie et la définition des noms scientifiques; les principales applications des corps organiques et inorganiques à l'agriculture, à la médecine, aux arts industriels, etc.: ouvrage utile aux médecins, aux pharmaciens, aux agriculteurs, aux industriels, et généralement à tous les hommes désireux de s'initier aux merveilles de la nature; rédigé par MM. Arago, Audouin, Bazin, Becquerel, Bibron, Blanchard, Boitard, de Brébisson, Ad. Brongniart, C. Broussais, Brulle Chevrolat, Cordier, Decaisne, Delafosse, Deshayes, J. Desnoyers, Alcide et Charles d'Orbigny, Doyère, Dujardin, Dumas, Duponchel, Duvernoy, Edwards, Milne-Edwards, Elie de Beaumont, Flourens, G. et Is. Geoffroy Saint-Hilaire, Gérard, Gervais, Al. de Humboldt, de Jussieu, de Lafresnaye, Laurillard, Léveillé, Lucas, Martin Saint-Ange, Montagne, Pelletan, Pelouze, C. Prévost, de Quatrefages, A. Richard, Rivière, Roulin, Spach, Valenciennes, etc.; et dirigé par M. Charles d'Orbigny.

Conditions de la souscription :

Le Dictionnaire universel d'histoire naturelle formera 8 gros tomes divisés chacun en deux volumes ou parties grand in-8, à doubles colonnes.

De belles planches, gravées sur acier par les plus habiles artistes de Paris, représentant plus de 1,200 sujets, et destinées surtout à faciliter l'intelligence des articles généraux, accompagneront les volumes.

Les douze premiers volumes sont en vente. On vend séparément le texte et les planches.

Prix du volume ou demi-tome :

Texte seul comprenant 24 feuilles. . . . . 6 fr.
— accompagné de 12 planches noires in-8 . . . . . 9 fr.
— — de 12 planches coloriées in-8. . . . . 16 fr. 50

DUBREUIL (A.). Cours élémentaire, théorique et pratique d'arboriculture, comprenant l'étude des pépinières d'arbres et d'arbrisseaux forestiers, fruitiers et d'ornement, celle des plantations d'alignement forestières et d'ornement, la culture spéciale des arbres à fruits à cidre et de ceux à fruits de table. Précédé de quelques notions d'anatomie et de physiologie végétales; ouvrage dédié aux élèves des écoles normales primaires, aux propriétaires et aux jardiniers du nord, de l'est et de l'ouest de la France; par M. A. Dubreuil, professeur de culture à l'école d'agriculture et d'économie rurale du département, au Jardin-des-Plantes et à l'école normale primaire de Rouen, 1 vol. grand in-18, avec 5 vignettes gravées sur acier et 350 figures intercalées dans le texte. *Paris*, 1846, 1 vol. grand in-18. Prix . . . . . 7 fr. 50

DUVAL-JOUVE. Bélemnites des terrains crétacés inférieurs des environs de Castellane (Basses-Alpes), considérées géologiquement et zoologiquement, avec la description de ces terrains. Lu et présenté à l'Académie des sciences dans

Histoire naturelle, Agriculture.

la séance du 30 août 1841. 1 beau volume in-4 cartonné, accompagné de 11 pl. lithographiées par E. BEAU, et de 2 cartes coloriées. *Paris*, 1841. . 17 fr.

EDWARDS (MILNE). Elémens de zoologie, ou leçons sur l'anatomie, la physiologie, la classification et les mœurs des animaux, 4 vol. in-8, avec plus de 600 figures intercalées dans le texte. . . . . 17 fr.

On peut avoir séparément les 1e, 3e et 4e parties :

Parties.

1. L'anatomie et la physiologie, 2e édition. 1840. . . . . 4 fr.
2. Les mammifères, 2e édit., 1841. . . . . 4 fr. »
3. Les oiseaux, reptiles et poissons, 2e édit., 1842. . . . . 4 fr. 50
4. Les mollusques, les articulés et les zoophytes, 2e édit. 1843. . . . 4 fr. 50

—— Cours élémentaire de zoologie. *Paris*, 1 fort volume in-12, imprimé avec luxe, 425 figures intercalées dans le texte. Ouvrage adopté par le conseil royal de l'instruction publique pour l'enseignement de l'histoire naturelle dans les établissemens de l'université. . . . . 6 fr.

*** Ce volume fait partie du cours élémentaire d'histoire naturelle par MM. EDWARDS, A. DE JUSSIEU et BEUDANT, 3 vol.

—— Observations sur les Ascidies composées des côtes de la Manche, 1 vol. in-4 cartonné, accompagné de 8 pl. grav. et magnifiquement color. *Paris*, 1841 . . . . . 20 fr.

—— Recherches anatomiques, physiologiques et zoologiques sur les polypes. 1 vol. grand in-8, avec 28 planches reliées. . . . . 24 fr.

—— CAHIERS D'HISTOIRE NATURELLE à l'usage des colléges et des écoles normales primaires; ouvrage adopté par le Conseil royal de l'instruction publique, pour servir à l'enseignement de l'histoire naturelle dans les établissemens de l'Université; nouvelle édition, refaite d'après le programme du 14 septembre 1840, et réduite en 3 forts cahiers in-12, avec planches gravées; par M. MILNE EDWARDS, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'histoire naturelle, et M. Achille COMTE, professeur d'histoire naturelle au collége Charlemagne. Les 3 cahiers, formant le cours entier d'histoire naturelle, se divisent ainsi :

1er Zoologie. — 2e Botanique. — 3e Minéralogie et Géologie.

Chaque cahier se vend séparément . . . . . 2 fr.

GAUDICHAUD (CH.). Recherches générales sur l'organographie, la physiologie et l'organogénie des végétaux. *Paris*, 1841, 1 vol. grand in-4, papier vélin cartonné, avec 18 planches gravées et color. . . . . 24 fr.

La même, broché avec figures noires . . . . . 12 fr.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE. Principes de philosophie zoologique discutés au sein de l'Académie des sciences. *Paris*, 1830, in-8. . . . . 4 fr. 50

GIRARDIN. Considérations générales sur les volcans, et examen critique des diverses théories qui ont été successivement proposées pour expliquer les phénomènes volcaniques, 1 vol. in-8. *Paris*, 1831. . . . . 5 fr. 50

—— Des fumiers considérés comme engrais. *Paris*, 1844, 1 vol. in-18. . 1 fr. 25

—— et DUBREUIL. Traité élémentaire d'agriculture, 2 vol. gr. in-18 avec vignettes en taille-douce et figures intercalées dans le texte. Prix. . . 12 fr.

—— ET JUILLET. Nouveau manuel de botanique, ou Principes élémentaires de physique végétale, orné de 12 pl. color. *Paris*, 1831, in-18, cartonné. . . . . 6 fr.

GUILLEMIN, PERROTET et A. RICHARD. Flore de Sénégambie, ou description, histoire et propriétés des plantes qui croissent dans les diverses contrées de la Sénégambie, in-4, avec planches gravées.

Les livraisons 1 à 8 sont en vente.

Prix de la livraison. . . . . 12 fr.

Histoire naturelle, Agriculture.

*** Il sera publié, en tête du volume, une liste des botanistes qui auront souscrit à l'ouvrage avant sa mise en vente.

HOOKER (J.-D.). The botany of the Antarctic Voyage of H.-M. Discovery ships *Erebus* and *Terror* in the years 1839-1843, under the command of captain sir James Clarck Ross.

La Botanique du voyage Antarctique sera divisée en trois flores, savoir : *Flora antarctica,* avec 160 planches; — *Flora Novæ-Zelandiæ,* avec 140 planches; et *Flora Tasmanica,* avec 200 planches.

Le FLORA ANTARCTICA paraîtra en 20 livraisons mensuelles, format grand in-4; chaque livraison contiendra 16 pages de texte et 8 belles planches lithographiées, représentant des espèces nouvelles ou imparfaitement connues.

Prix de chaque livraison, avec planches coloriées. . . . . 12 fr
— — — avec planche en noir. . . . . 6 fr. 75

Le 15 novembre, 6 livraisons sont en vente.

HOOKER (W.-J.). Species filicum being descriptions of all known ferns. Illustrated with plates.

On sale : part I, in-8. P. 1 to 64 and pl. I to XX. . . . . 15 fr.
part II, in-8. P. 65 to 128 and pl XXI to XL. Price. . . . . 12 fr. 50
part III, in-8. P. 129 to 192 and pl. XLI to LIX. Price . . . 12 fr. 50

JUSSIEU (A. DE). Cours élémentaire de botanique. *Paris,* 1 fort vol. in-12 de 740 pages, imprimé avec luxe, 736 figures intercalées dans le texte. Ouvrage adopté par le conseil royal de l'instruction publique pour l'enseignement de l'histoire naturelle dans les établissemens de l'université. . . . . 6 fr.

*** Ce volume maintenant complet fait partie du cours élémentaire d'histoire naturelle, par MM. EDWARDS, BEUDANT, DE JUSSIEU. 3 vol.

LASEGUE (A.). Musée botanique de M. Benjamin Delessert. — Notices sur les collections de plantes et la bibliothèque qui le composent; contenant, en outre, des documens sur les principaux herbiers d'Europe et l'exposé du voyage, entrepris dans l'intérêt de la botanique. *Paris, décembre* 1844, 1 vol. in-8. 7 fr.

LATREILLE. Les Crustacés, les Arachnides et les Insectes distribués en familles naturelles. Ouvrage formant les tomes 4 et 5 de celui de G. CUVIER, sur le règne animal, 2e édit. 2 vol. in-8, avec fig. *Paris,* 1829. . . . . 15 fr.

LE MAOUT (E.). Leçons élémentaires de botanique fondées sur l'analyse de 50 plantes vulgaires et formant un traité complet d'organographie et de physiologie végétale. *Paris,* 1844. Un magnifique volume in-8, avec l'atlas des 50 plantes vulgaires et plus de 500 figures dessinées par J. Decaisne et gravées par les meilleurs artistes. Prix, avec l'atlas colorié. . . . . 25 fr.
— — noir . . . . . 15 fr.

—— Atlas élémentaire de botanique avec le texte en regard, comprenant l'organographie, l'anatomie et l'iconographie des familles d'Europe, à l'usage des étudians et des gens du monde. Ouvrage contenant 2,340 fig. dessinées par Steinheil et Decaisne. *Paris,* 1846, 1 beau vol. in-4. Prix. . . . . 15 fr.

LIEBIG (J.). Chimie organique appliquée à la physiologie végétale et à l'agriculture. 2e édition, revue et considérablement augmentée, traduction faite sur la 4e édition allemande par Ch. GERHARDT et revue par M. J. LIEBIG. *Paris,* 1 vol. in-8 . . . . . 7 fr. 50

MELLEVILLE. Mémoire sur les sables tertiaires inférieurs du bassin de Paris. *Paris,* 1843, grand in-8 cartonné. . . . . 5 fr.

MASSON-FOUR. Catéchisme d'agriculture ou premiers élémens d'agriculture, mis à la portée des enfans qui fréquentent les écoles primaires des campagnes, avec gravures. *Paris,* 1836, in-18. . . . . » 30 c.

MENEGHINI (Prof. G.). Alghe italiene e dalmatiche. *Padova,* 1842. 1 vol. in-8, avec planches coloriées, 3 fascicules contenant les feuilles 1 à 10 et les planches 1 à 4 sont en vente. Prix de chaque fascicule. . . . . 3 fr.

Histoire naturelle, Agriculture.

MERAT. Nouveaux Elémens de Botanique, à l'usage des cours du Jardin du Roi, 6e édit. *Paris,* 1829, in-12 . . . . . 2 fr. 50

MICHAUD. Complément de l'histoire naturelle des coquilles terrestres et fluviatiles de la France, de DRAPARNAUD, 1831. 1 vol. in-4, avec 9 pl. . . . . 12 fr.

MIQUEL (GUIL.). Systema pipacearum. Rotterdam. 1844. Fascic. I. . . . 11 fr.
Fascic. II. . . . 9 fr.

POTIEZ et MICHAUD. Galerie des mollusques, ou catalogue méthodique, descriptif et raisonné des mollusques et coquilles du Muséum de Douai. 2 vol. in-8, et atlas de 74 planches. *Paris,* 1838-1845. . . . . 30 fr.

RAOUL. Choix de plantes de la Nouvelle-Zélande, recueillies et décrites par E. RAOUL, chirurgien de 1re classe de la marine royale. Ouvrage publié sous les auspices du département de la marine et des colonies. *Paris,* 1846, 1 vol. gr. in-4 cartonné avec 30 planches dessinées d'après nature par M. Riocreux, et gravées en taille-douce par Mlle Taillant. . . . . 36 fr.

REEVE (Lovell), Conchologia systematica, or complete system of conchology, in which the lepades and mollusca are described and classified according to their natural organization and habits; illustrated with 310 Highly-Finished Copper-Plate Engravings, by Messrs. Sowerby; containing above 1500 figures of Shells, many of which are entirely new to science.

Deux volumes grand in-4, cartonnés en toile anglaise, contenant :

Volumes.	Planches.
1er Les Mollusques bivalves.	130
2e Les Mollusques univalves, avec un appendice important.	170

Prix : avec figures coloriées. . . . . : 260 fr.
Figures noires. . . . . 150 fr.

—— CONCHOLOGIA ICONICA a complete repertory of species, pictorial and descriptive. By LOVELL REEVE, A. L. S., F. Z. S., author of the conchologia systematica.

Les figures sont gravées sur pierre par l'auteur, d'après les dessins originaux de G.-B. Soverby jeune.

Le CONCHOLOGIA ICONICA est publié par livraisons mensuelles. Chaque livraison se compose de huit planches in-4, dont chacune contient de huit à dix figures, et est accompagnée d'une feuille de texte descriptif. Chaque espèce est décrite en latin et en anglais.

Chaque livraison de huit planches coloriées se vend à Paris. . . . . 13 fr.
32 livraisons sont en vente le 1er novembre 1845.

ROLLAND DU ROQUAN (O.). Description des Coquilles fossiles de la famille des Rudistes, qui se trouvent dans le terrain crétacé de Corbières (Aude). 1 vol. grand in-4 cartonné, accompagné de 8 planches. *Carcassonne,* 1841. 9 fr.

ROQUES (JOSEPH). Histoire des Champignons comestibles et vénéneux, où l'on expose leurs caractères distinctifs, leurs propriétés alimentaires et économiques, leurs effets nuisibles et les moyens de s'en garantir ou d'y remédier; ouvrage utile aux amateurs de champignons, aux médecins, aux naturalistes, aux propriétaires ruraux, aux maires, aux curés des campagnes; 2e édit. revue et considérablement augmentée. *Paris,* 1841, 1 vol. in-8, avec un atlas grand in-4 de 24 planches représentant dans leurs dimensions et leurs couleurs naturelles cent espèces ou variétés de champignons. . . . . 27 fr.

On vend séparément le volume de texte. . . . . 7 fr. 50

WALPERS (G.-G.). Repertorium Botanices systematicæ, in-8.

L'ouvrage est publié par fascicules, chacun du prix de : . . . . . 4 fr.

En vente :

Tom. I (fasc. I-V). Prix : . . . . . 20 fr.

Tom. II (fasc. I-V). Prix : . . . . . 24 fr.
Tom. III (fasc. I-IV). Prix : . . . . . 17 fr. 75
Tom. IV (fasc.. I). Prix : . . . . . 4 fr.
Tom. V. (fasc. I-II). Prix : . . . . . 10 fr.

IV.

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES SUR L'ALGÉRIE.

EXPLORATION SCIENTIFIQUE DE L'ALGÉRIE.

Pendant les années 1840, 1841, 1842,

PUBLIÉE PAR ORDRE DU GOUVERNEMENT
ET AVEC LE CONCOURS D'UNE COMMISSION ACCADÉMIQUE.

SCIENCES HISTORIQUES ET GÉOGRAPHIQUES.

La section des sciences historiques et géographiques de l'Exploration scientifique de l'Algérie est publiée dans le format grand in-8, jésus.

Le travail typographique a été exécuté par les presses de l'Imprimerie royale. Le papier est choisi parmi les plus beaux échantillons des fabriques du Marais; les cartes, gravées par les plus habiles artistes attachés au Dépôt de la guerre, sont toutes tirées sur papier de Chine et coloriées avec le plus grand soin ; rien, en un mot, n'a été négligé pour que l'exécution répondît à l'importance de l'œuvre.

Chaque volume se vend séparément au prix de 12 francs.

Les volumes ci-après sont en vente :

I. ETUDE des routes suivies par les Arabes dans la partie méridionale de l'Algérie et de la Régence de Tunis, pour servir à l'établissement du réseau géographique de ces contrées ; par E. Carette, capitaine du génie, membre et secrétaire de la commission. 1 vol. grand in-8, avec 1 carte. 12 fr.

II. RECHERCHES sur la géographie et le commerce de l'Algérie méridionale ; par M. E. Carette, accompagnées d'une Notice sur la géographie de l'Afrique septentrionale, et d'une carte, par M. Renou, membre de la commission. 1 vol. in-8, avec 3 cartes. 12 fr.

VI. MEMOIRES historiques et géographiques, par M. Pellissier, membre de la commission, consul de France à Souça. 1 vol. in-8, contenant :

Mémoires historiques sur les expéditions et les établissemens des Européens en Barbarie.

Mémoire sur les mœurs et les institutions sociales des Arabes et des Kabyles du nord de l'Afrique.

Mémoire sur la géographie ancienne et sarrazine de l'Algérie.

Prix du volume. 12 fr.

VII. HISTOIRE de l'Afrique, par *Mohammed-El-Keiroâni;* traduite par MM. Pellissier et Remusat. 1 vol. grand in-8. 12 fr.

VIII. VOYAGES dans le sud de l'Algérie et des Etats barbaresques de l'Ouest et de l'Est, par *El-Aiâchi-Moula-Ahmed;* traduits par M. Adrien Berbrugger, membre de la commission. 1 vol. in-8. 12 fr.

Chaque volume se vend séparément.

IX. RECHERCHES géographiques sur le Maroc, par M. Renou, membre de la commission scientifique, suivies du traité avec le Maroc, d'itinéraires et de renseignemens sur le pays de Sous, et de renseignemens sur les forces de terre et de mer et sur les revenus territoriaux du Maroc. 1 vol. in-8, avec une carte du Maroc. 12 fr.

D'autres volumes sont sous presse et paraîtront successivement.

SCIENCES PHYSIQUES. — ZOOLOGIE.

Cette section est aussi imprimée par l'Imprimerie royale, dans le format grand in-4 jésus ; les atlas sont dans le même format. — Le luxe déployé dans l'exécution du texte et dans celle des planches surpasse tout ce qui a été fait jusqu'à ce jour.

HISTOIRE naturelle des Mollusques, par M. DESHAYES. 1 vol. in-4, avec un atlas de 117 planches.

HISTOIRE naturelle des Annélides, par M. DESHAYES. 1 vol. in-4, avec un atlas de 49 planches. L'histoire naturelle des MOLLUSQUES est en cours de publication.

HISTOIRE naturelle des Zoophytes, par M. DESHAYES. 1 vol. in-4, avec un atlas de 84 planches.

La publication se fait par livraisons mensuelles de 6 planches et 5 feuilles de texte. Elle a commencé par les MOLLUSQUES. Depuis novembre 1844, il paraît une livraison chaque mois.

Chaque livraison est du prix de 16 fr.

PHYSIQUE GÉNÉRALE

Par M. AIMÉ,

Membre de la commission scientifique de l'Algérie.

Cette section comprendra 4 volumes imprimés dans le même format, avec les mêmes caractères, la même justification et le même papier que ceux employés pour les *sciences physiques*.

I. RECHERCHES de physique sur la Méditerranée. 1 vol. in-4, avec 6 planches gravées en taille-douce. 30 fr.

II. MAGNETISME TERRESTRE. 1 vol. in-4, avec 26 planches. 36 fr.

III. METEOROLOGIE. — Côtes. 1 vol. in-4 (*Sous presse*).

IV. METEOROLOGIE. — Intérieur du Sahara. 1 vol. in-4 (*Sous presse*).

LE SAHARA ALGÉRIEN.

ETUDES géographiques, statistiques et historiques sur la région au sud des établissemens français en Algérie, ouvrage rédigé sur les documens recueillis par les soins de M. le lieutenant-colonel DAUMAS, directeur central des affaires arabes à Alger, et publié avec l'autorisation de M. le maréchal duc de Dalmatie, président du conseil, ministre de la guerre. 1 fort vol. in-8 gr. raisin. Prix, broché, 6 fr. 50 c.

Pour servir de complément au *Sahara algérien :*

CARTE DU SAHARA ALGERIEN, dédiée à M. le MARÉCHAL DUC D'ISLY, gouverneur-général de l'Algérie, par la direction des affaires arabes, 1845.

Cette carte a été dressée, d'après les renseignemens pris et fournis par le lieutenant-colonel DAUMAS, directeur central des affaires arabes à Alger, par M. GABORIAUD, capitaine d'état-major, attaché à direction centrale des affaires arabes, 2 feuilles grand aigle. Prix. 8 fr.

CARTE D'UNE PARTIE SEPTENTRIONALE DE L'AFRIQUE, dressée d'après les renseignemens pris et fournis par le lieutenant-colonel DAUMAS, directeur central des affaires arabes à Alger, par M. GABORIAUD, capitaine d'état-major, attaché à la direction des affaires arabes. 1 feuille colombier. Prix. 3 fr.

NOTA. Les deux cartes ont été gravées sous la direction du Dépôt de la guerre; la première est coloriée. Chacune se vend séparément. On peut aussi se les procurer :

Collées sur toile et réunies dans un étui. 18 fr.
Montées avec gorge et rouleau. . . . 22 fr.

V.

OUVRAGES CLASSIQUES ET POUR LE BACCALAURÉAT.

DELAVIGNE. Manuel complet des aspirans au baccalauréat ès-lettres, 8e édition, rédigée d'après le nouveau programme de 1840. 2 forts volumes in-12, avec figures intercalées dans le texte. *Paris*, 1842. . . . . 12 fr.

On vend séparément :

LA PHILOSOPHIE. 1 vol. 1 fr. 50
LA LITTERATURE. 1 vol. 1 fr. 50
L'HISTOIRE. 1 très fort volume. . . . . 6 fr.
LA GEOGRAPHIE. 1 vol. 2 fr. »
LES MATHEMATIQUES, avec figures. . . . . 1 fr. 50
LA PHYSIQUE et la CHIMIE, avec figures. . . . . 2 fr.

DELAVIGNE. Manuel de l'histoire du moyen âge, 1 vol. in-18. *Paris*, 1837. 3 fr. 50

CLASSIQUES FRANÇAIS, édition stéréotype de Firmin Didot frères, format in-18, chaque volume broché. . . . . 50 c.

Ouvrages dont se compose la Collection :

	Vol.
J. RACINE. Théâtre.	4
L. RACINE. La Religion. . . .	1
BOILEAU.	2
FENELON. Télémaque.	2
P. et Th. CORNEILLE.	5
CREBILLON.	3
MOLIERE.	8
REGNARD.	7
LA FONTAINE. Fables.	2
— Contes.	2
— Les Amours de Psyché. . . .	1
J.-B. ROUSSEAU.	2
BOSSUET. Oraisons funèbres. . .	1
— Histoire universelle.	2
MASSILLON. Petit Carême. . .	1
FLECHIER. Orais. funèbres, etc.	2
MONTESQUIEU. Esprit des lois.	6
— Grandeur des Romains. . . .	1
MONTESQUIEU. Lettres persanes.	2
VOLTAIRE. Henriade.	1
— Epîtres.	1
— Contes en vers.	1
— Théâtre.	12
— Siècle de Louis XIV et Louis XV.	6
— Charles XII.	1
— Histoire de Russie.	2
— Romans.	4
— Essai sur les mœurs.	10
— Dictionnaire philosophique..	14
ROUSSEAU. Nouvelle Héloïse. . .	5
— Emile.	4
— Les Confessions.	4
LABRUYERE. Caractères.	3
PASCAL. Les provinciales. . . .	3
LA ROCHEFOUCAULT. Maximes.	1
NICOLE. Pensées.	1
LESAGE. Gil Blas.	5
— Diable Boîteux.	2
— Théâtre.	1
FLORIAN. Gonzalve de Cordoue . .	2
VERTOT. Révolutions romaines . .	4
— Révolutions de Suède.	2
— Révolutions du Portugal. . . .	1
SAINT-REAL. Conjuration contre Venise	1
PREVOST. Manon Lescaut.	1
MALHERBE.	1
REGNIER.	2
OEuvres choisies de LA HARPE . .	2
— GRESSET.	1

Ouvrages classiques.

Suite des ouvrages dont se compose la collection des classiques français.

— LAFOSSE, DUCHE, etc. . . . 1
— LEMIERRE. 2
— DEBELLOY. 2
— SAURIN. 1
— POISSON 1
— BOISSY. 2
— FAVART. 3
— CHAMPFORT. 1
— COLLE. 1
— GUIMOND DE LA TOUCHE 1
— BEAUMARCHAIS. 3
— PIRON. 2
— LA CHAUSSEE. 2
— DUFRESNY. 2
— LAGRANGE-CHANCEL. . . . 1
— DANCOURT. 5
— BARTHE. 1
— BOURSAULT. 2
GRAFIGNY (DE). Lettres d'une Péruvienne. 1

BOILEAU. OEuvres poétiques choisies, 1 vol. Prix. . . . . 60 c.

VOLTAIRE. Le Siècle de Louis XIV seul. 4 tomes en 1 fort vol. Prix. 1 fr. 60 c.

Les tomes ci-après de la collection se vendent séparément; savoir :

	Tomes.
J. RACINE. Théâtre.	1. La Thébaïde, Alexandre, Andromaque. 2. Les Plaideurs, Britannicus, Bérénice. 3. Bajazet, Mithridate, Iphigénie. 4. Phèdre, Esther, Athalie.
CORNEILLE. Théâtre.	1. Le Cid, Horace. 2. Cinna, Polyeucte, le Menteur.
MOLIERE. Théâtre.	4. Le Misantrope, le Médecin malgré lui. 5. Le Tartufe, Amphitryon. 6. L'Avare, Monsieur de Pourceaugnac.
VOLTAIRE. Théâtre.	2. Brutus, Eriphile, Zaïre. 6. Zulime, Pandore, le Fanatisme et Mérope.

CLASSIQUES LATINS, ANGLAIS ET ITALIENS.

FABLES, by John Gay, in two parts, to which are added Fables by Edw. Moore. 1 vol. in-18, broché, 90 c. . . . . 70 c.

LETTERS of lady Mary Wortley Montague, to which are added Poems by the same author, 1 vol. in-18, broché, 90 c. . . . . 70 c.

THE SENTIMENTAL JOURNEY, by Sterne. 1 vol. in-18, broché, 90 c. 70 c.

THE VICAR OF WAKEFIELD. 1 vol. in-18, broché, 90 c. . . . . 70 c.

BYRON'S Select poetical Works. 1 vol. in-18, broché . . . . . 1 fr.

LA GERUSALEMME LIBERATA, di Torquato Tasso. 2 volumes in-18, br. 1 fr. 80 c. . . . . 1 fr. 40

CORNELII NEPOTIS Opera, quæ supersunt. In-18, broché, 75 c. . . . 50 c.

HORATII (Q.) FLACCI Opera. In-18, broché, 90 c. . . . . 70 c.

PHÆDRI Fabulæ. In-18, broché, 60 c. . . . . 45 c.

SALLUSTII (C.) CRISPI Conjuratio Catilinæ et Jugurthæ. In-18, br., 75 c. 50 c.

VIRGILII MARONIS Opera. 1 vol. in-18, broché, 1 fr. . . . . 75 c.

VI.

JOURNAUX.

ANNALES de Chimie, ou Recueil de mémoires concernant la chimie et les arts qui en dépendent; par MM. Guyton de Morveau, Lavoisier, Monge, Berthollet, Fourcroy, etc. *Paris*, 1789 à 1815 inclusivement, 96 volumes, in-8, figures. . . . . 350 fr.

⁂ Les collections complètes sont devenues très rares, mais on peut se procurer la plupart des années séparément . . . . . 20 fr.

—— Table générale raisonnée des matières contenues dans les 96 vol. *Paris*, 3 vol. in-8. . . . . 24 fr.

ANNALES de Chimie et de Physique, 2e série; par MM. Gay-Lussac et Arago. *Paris*, 1816 à 1840 inclusivement 25 années, formant 75 vol. in-8, accompagnés d'un grand nombre de planches gravées. . . . . 300 fr.

⁂ La plupart des années de 1816 à 1840 peuvent se vendre séparément. 12 fr.

—— Table générale raisonnée des matières comprises dans les tomes 1 à 75 (1816 à 1840). 3 vol. in-8. . . . . 20 fr.

⁂ Chaque volume se vend séparément.

ANNALES de Chimie et de Physique, 3e série commencée en 1841, rédigée par MM. Gay-Lussac, Arago, Chevreul, Dumas, Pelouze, Boussingault et Regnault. Il paraît chaque année 12 cahiers qui forment 3 volumes et sont accompagnés de planches en taille-douce et de figures intercalées dans le texte.

Prix :

Pour Paris. . . . . 30 fr.

Pour les départemens. . . . . 34 fr.

Pour quelques pays de l'étranger. . . . . 38 fr.

ANNALES des Sciences naturelles, 1re série, 1824 à 1833 inclusivement, publiée par MM. Audouin, Ad. Brongniart et Dumas. 30 vol. in-8, 600 planches environ, la plupart coloriées. . . . . 160 fr.

⁂ On peut se procurer la plupart des années séparément. . . . . 16 fr.

—— Table générale des matières des 30 volumes qui composent cette série. *Paris*, 1841, 1 vol. in-8 . . . . . 8 fr.

⁂ On vend séparément tous les mémoires contenus dans cette 1re série.

Journaux.

ANNALES des Sciences naturelles, *deuxième série*, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles, rédigées pour la zoologie par MM. AUDOUIN et MILNE EDWARDS, et pour la botanique par MM. Adolphe BRONGNIART, GUILLEMIN et DECAISNE.

Cette deuxième série, publiée de 1834 à 1843 inclusivement, forme deux parties avec une pagination distincte, et comprend, avec les tables générales des matières et celles des auteurs, 40 volumes, format grand in-8 sur raisin, accompagnés d'environ 700 planches gravées en taille-douce et souvent coloriées.

Prix des 40 volumes cartonnés . . . . . 380 fr.
Chaque année séparément, 4 volumes cartonnés . . . . . 38 fr.

On peut avoir séparément :

La zoologie, 20 volumes avec la table. . . . . 250 fr.
Et chaque année à part. . . . . 25 fr.
La botanique, 20 volumes avec la table. . . . . 250 fr.
Chaque année à part . . . . . 25 fr.

La table se vend aussi à part :

Prix pour les deux parties réunies. . . . . 5 fr.
Une des parties séparément . . . . . 3 fr.

ANNALES des Sciences naturelles, *troisième série*, commençant le 1er janvier 1844, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparées des deux règnes, et l'histoire des corps organisés fossiles, rédigées *pour la Zoologie*, par M. MILNE EDWARDS; *pour la Botanique*, par MM. BRONGNIART (Ad.) et DECAISNE.

Ces deux parties ont une pagination distincte, et forment, chaque année, deux volumes de botanique et deux volumes de zoologie; elles sont accompagnées chacune de 35 planches gravées avec soin, et coloriées toutes les fois que le sujet l'exige.

Prix :	Pour Paris,	les départemens,	l'étranger.
Pour les deux parties réunies :	38 fr.	40 fr.	44 fr.
Pour une partie séparément :	25	27	30

ANNALES MÉDICO-PSYCHOLOGIQUES, journal de l'Anatomie, de la Physiologie et de la Pathologie du système nerveux destiné particulièrement à recueillir tous les documens relatifs à la science des rapports du physique et du moral, à l'aliénation mentale, et à la médecine légale des aliénés; publié par MM. les docteurs Baillarger, médecin des aliénés à l'hospice de la Salpétrière; Cerise et Longet. Les Annales médico-psychologiques paraissent tous les deux mois, à partir du 1er janvier 1843. Chaque livraison contient 10 feuilles d'impression (160 pages), de manière à former à la fin de chaque année deux beaux volumes in-8.

Des planches seront ajoutées lorsqu'elles seront nécessaires.

Prix de l'abonnement par année :

Pour Paris . . . . . 20 fr.
Pour les départemens. . . . . 23 fr.
Pour l'étranger. . . . . 26 fr.

Journaux.

JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE, par MM. BOULLAY J.-B. BOUDET, VIREY, BUSSY, SOUBEIRAN, HENRY, F. BOUDET, CAP, BOUTRON-CHARLARD, FRÉMY; contenant le bulletin des travaux de la Société de Pharmacie de Paris et de la Société d'émulation, et suivi d'un compte-rendu des travaux de chimie, par Ch. GERHARDT; 3e série, ayant commencé en janvier 1842.

Le *Journal de Pharmacie et de Chimie* paraît tous les mois, par cahiers de 4 à feuilles. Il forme chaque année deux volumes in-8; des planches sont jointes au texte toutes les fois qu'elles sont nécessaires.

Prix de l'abonnement { Pour Paris et les départemens . . . . . 15 fr.
Pour l'étranger . . . . . 18 fr.

Collections du Bulletin et du Journal de Pharmacie.

La collection complète du *Journal de Pharmacie* se compose de six volumes, sous le titre de *Bulletin de Pharmacie*, et de vingt-sept volumes, sous le titre de *Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires.*

La série du *Bulletin de Pharmacie*, de 1809 à 1814, n'offre qu'un très petit nombre d'exemplaires.

La 2e série, de 1815 à 1841, est réduite au prix de 8 fr. le volume. Chaque volume peut être vendu séparément.

La première table analytique du *Bulletin et du Journal de Pharmacie*, de 1815 à 1831, 1 vol. in-8, imprimé sur 2 colonnes, en petit texte, se vend. . 6 fr.

La deuxième table du *Journal de Pharmacie* (1831 à 1841). 1 broch. in-8. 3 fr.

THE LONDON AND EDINBURGH Monthly journal of medical science. Journal mensuel des sciences médicales de Londres et d'Edimbourg, rédigé par le docteur CORMACK, d'Edimbourg. Prix des 12 cahiers, formant un volume compacte, accompagné de planches et tableaux statistiques. . . . . 22 fr.

Ce journal, le plus varié, le plus étendu, et le moins coûteux de tous les recueils périodiques de médecine qui se publient dans la Grande-Bretagne, paraît à Londres et à Edimbourg, le premier de chaque mois, et se trouve le 15 à Paris.

Il offre de grands avantages aux auteurs du Continent qui désirent faire connaître leurs ouvrages aux medecins anglais. Les exemplaires des livres et des journaux que l'on voudrait adresser au rédacteur, devront être déposés à Paris, chez Victor Masson; et à Leipzig, chez son correspondant, M. L. Michelsen. Les lettres devront être adressées *franco* à M. le docteur Cormack, 131, Princes-Street, à Edimbourg.

VII.

BIBLIOTHÈQUE DE PHILOSOPHIE MÉDICALE,

FORMAT CHARPENTIER.

BICHAT.

RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES SUR LA VIE ET SUR LA MORT, nouvelle édition, ornée d'une vignette sur acier, précédée d'une Notice sur la vie et sur les travaux de BICHAT, et suivie de Notes, par M. le docteur CERISE. *Paris*, 1844, 1 vol. grand in-18 . . . . . 3 fr. 50

CABANIS.

RAPPORTS DU PHYSIQUE ET DU MORAL DE L'HOMME, nouvelle édition contenant : l'extrait raisonné de Destutt Tracy, la table alphabétique et analytique de SUE, une notice biographique sur Cabanis, et un Essai sur les principes et les limites de la science des rapports du physique et du moral, par le docteur CERISE. 1 vol. . . . . 3 fr. 50

GALIEN.

OEuvres *médico-philosophiques*, traduites pour la première fois en français sur les textes grecs manuscrits et imprimés, avec des introductions et des notes, par le docteur CH.-V. DAREMBERG, bibliothécaire de l'Académie royale de médecine (*Sous presse*).

HIPPOCRATE.

OEuvres (*le Serment, la loi, de l'Art, du Médecin, les Prorrhétiques, le Pronostic, des Eaux, des Airs et des Lieux, Prénotions de Cos ; Epidémies du Régime dans les Maladies aiguës, les Aphorismes*, etc.), traduites sur les anciens textes imprimés et manuscrits, par le docteur CH.-V. DAREMBERG, bibliothécaire de l'Académie de médecine de Paris. 1 vol. grand in-18 . . . . . 4 fr.

ROUSSEL.

SYSTEME physique et moral de la femme ; nouvelle édition, contenant une notice biographique sur ROUSSEL et des notes, par le docteur CERISE. *Paris*, 1845. 1 vol. grand in-18 . . . . . 3 fr. 50

ZIMMERMANN.

DE LA SOLITUDE, traduction nouvelle par M. X. MARMIER. *Paris*, 1845, 1 vol. grand in-18. . . . . 3 fr. 50

RABAIS DE **60** POUR CENT

QUI SERA MAINTENU

DU 1er JUILLET 1846 AU 31 DÉCEMBRE 1847.

LEÇONS D'ANATOMIE COMPARÉE,

PAR

GEORGES CUVIER,

Seconde édition, corrigée et augmentée

PAR MM.

GEORGES ET FRÉDÉRIC CUVIER, LAURILLARD ET DUVERNOY.

8 TOMES EN 9 VOLUMES IN-8°.

Ancien prix. . . . . **65** francs.
Prix réduit . . . . . **26** francs.

Cette importante publication vient d'être terminée par la mise en vente du tome huitième.

L'ouvrage complet sera vendu, jusqu'au 31 décembre 1847,

AU PRIX RÉDUIT DE **26** FRANCS.

A PARTIR du 1er janvier 1848,
il sera reporté à **L'ANCIEN** prix de **65** francs.

Chaque volume continuera à être vendu séparément à l'ancien prix.

MATIÈRES CONTENUES DANS CHAQUE VOLUME.

TOME I, revu par **G. Cuvier**, contient :

Les généralités et les organes du mouvement des Animaux vertébrés.

TOME II, revu par **F.-G. Cuvier** et **Laurillard**.

Organes du mouvement des Animaux sans vertèbres et l'Osteologie de la tête.

TOME III, revu par **F.-G. Cuvier** et **Laurillard.**

Système nerveux et organes des sens.

TOME IV, 2 vol. in-8°, revu par **G.-L. Duvernoy.**

1re Partie : Organes de mastication d'insalivation et de déglutition des Animaux vertébrés. 1 vol. in-8°.

2e Partie : Suite de l'appareil de chylification des Animaux vertébrés. 1 vol. in-8°.

TOME V, revu par **Duvernoy**.

Organes d'alimentation des Mollusques, des Animaux articulés et des Zoophytes.

TOME VI, revu par **Duvernoy**.

Description du fluide nourricier, de ses reservoirs, et des organes qui le mettent en mouvement, dans les quatre types du règne animal.

TOME VII, revu et entierement refondu par **Duvernoy.**

Description des organes d'élaboration et de dépuration du fluide nourricier par la *respiration* et la *sécrétion urinaire*.

TOME VIII, par **G. Cuvier** et **Duvernoy**.

Organes de la génération et des sécrétions. — Leçon complémentaire des organes de relation.

A Paris,

CHEZ VICTOR MASSON,

LIBRAIRE DES SOCIÉTÉS SAVANTES PRÈS LE MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE,

Place de l'École-de-Médecine, 1.

Paris. — Imprimerie de Bourgogne et Martinet, rue Jacob, 30.

Le Souscripteur est prié de remplir tous les blancs et d'écrire lisiblement son adresse.

Ce Bulletin devra être détaché du Prospectus, rempli, plié, et jeté à la poste.

(IL N'EST PAS NÉCESSAIRE DE L'AFFRANCHIR.)

RABAIS DE SOIXANTE POUR CENT

QUI SERA MAINTENU

Du 1er Juillet 1846 au 31 Décembre 1847.

LEÇONS D'ANATOMIE COMPARÉE,

PAR GEORGES CUVIER.

Seconde édition, corrigée et augmentée

PAR MM. GEORGES ET FRÉDÉRIC CUVIER, LAURILLARD ET DUVERNOY.

8 TOMES EN NEUF VOLUMES IN-8°.

Ancien prix. . . . . **65** francs.

Prix réduit . . . . . **26** francs.

Rendu *franco* dans toute la France

Bulletin de Souscription.

Je soussigné

demeurant à *département*

souscris aux **Leçons d'Anatomie comparée**, *par* GEORGES CUVIER, *et m'engage à payer, à présentation de la quittance à mon domicile, une somme de* VINGT-SIX FRANCS. *Cette somme ne sera exigible* **qu'après que j'aurai reçu (franco)** les *neuf volumes* qui composent l'ouvrage.

Signature.

A Monsieur VICTOR MASSON,

LIBRAIRE,

Place de l'École-de-Médecine, 1.

PARIS.

RABAIS DE **60** POUR CENT

QUI SERA MAINTENU

DU 1er JUILLET 1846 AU 31 DÉCEMBRE 1847.

LEÇONS D'ANATOMIE COMPARÉE,

PAR

GEORGES CUVIER,

Seconde édition, corrigée et augmentée

PAR MM.

GEORGES ET FREDÉRIC CUVIER, LAURILLARD ET DUVERNOY.

8 TOMES EN 9 VOLUMES IN-8°.

Ancien prix. . . . . **65** francs.

Prix réduit . . . . . **26** francs.

Cette importante publication vient d'être terminée par la mise en vente du tome huitième.

L'ouvrage complet sera vendu, jusqu'au 31 décembre 1847,

AU PRIX RÉDUIT DE **26** FRANCS.

A PARTIR du 1er janvier 1848,

il sera reporté à **L'ANCIEN** prix de **65** francs.

Chaque volume continuera à être vendu séparément à l'ancien prix.

MATIÈRES CONTENUES DANS CHAQUE VOLUME.

TOME I, revu par **G. Cuvier,** contient :

Les généralités et les organes du mouvement des Animaux vertébrés.

TOME II, revu par **F.-G. Cuvier** et **Laurillard**

Organes du mouvement des Animaux sans vertèbres et l'Ostéologie de la tête.

TOME III, revu par **F.-G. Cuvier** et **Laurillard.**

Système nerveux et organes des sens.

TOME IV, 2 vol. in-8°, revu par **G.-L. Duvernoy.**

1re Partie : Organes de mastication d'insalivation et de déglutition des Animaux vertébrés, 1 vol. in-8°.

2e Partie : Suite de l'appareil de chylification des Animaux vertébrés, 1 vol. in-8°.

TOME V, revu par **Duvernoy**.

Organes d'alimentation des Mollusques, des Animaux articulés et des Zoophytes.

TOME VI, revu par **Duvernoy**.

Description du fluide nourricier, de ses réservoirs, et des organes qui le mettent en mouvement, dans les quatre types du règne animal.

TOME VII, revu et entièrement refondu par **Duvernoy.**

Description des organes d'élaboration et de dépuration du fluide nourricier par la *respiration* et la *sécrétion urinaire.*

TOME VIII, par **G. Cuvier** et **Duvernoy**.

Organes de la génération et des sécrétions. — Leçon complémentaire des organes de relation.

A Paris,

CHEZ VICTOR MASSON,

LIBRAIRE DES SOCIÉTÉS SAVANTES PRÈS LE MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE,

Place de l'École-de-Médecine, 1.

Paris. — Imprimerie de Bourgogne et Martinet, rue Jacob, 30.

Le Souscripteur est prié de remplir tous les blancs et d'écrire lisiblement son adresse.

Ce Bulletin devra être détaché du Prospectus, rempli, plié, et jeté à la poste.

(IL N'EST PAS NÉCESSAIRE DE L'AFFRANCHIR.)

RABAIS DE SOIXANTE POUR CENT

QUI SERA MAINTENU

Du 1er Juillet 1846 au 31 Décembre 1847.

LEÇONS D'ANATOMIE COMPARÉE,

PAR GEORGES CUVIER.

[illegible]

PAR MM. GEORGES ET FRÉDÉRIC CUVIER, LAURILLARD ET DUVERNOY.

8 TOMES EN NEUF VOLUMES IN-8°.

Ancien prix. . . . . **65** francs.

Prix réduit . . . . . **26** francs.

Rendu *franco* dans toute la France.

Bulletin de Souscription.

Je soussigné

demeurant à *département*

souscris aux **Leçons d'Anatomie comparée**, *par* GEORGES CUVIER, *et m'engage à payer, à présentation de la quittance à mon domicile, une somme de* VINGT-SIX FRANCS. *Cette somme ne sera exigible* **qu'après que j'aurai reçu (franco)** les *neuf volumes* qui composent l'ouvrage.

Signature.

A Monsieur VICTOR MASSON,

LIBRAIRE,

Place de l'École-de-Médecine, 1.

PARIS.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01506 5196